

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»



Е.А. Гаврилова

2024 г.

**«ГСИ. Гониофотометр ГО-2000.
Методика поверки»**

МП 041.М4-24

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 01 » 11 2024 г.

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на Гониофотометр GO-2000 (далее по тексту – гониофотометр), предназначенный для измерения фотометрических характеристик (силы света, светового потока, освещенности) светодиодных светильников, источников света и другого светотехнического оборудования, и устанавливает операции при проведении его первичной и периодических поверок.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к:

- ГЭТ 5-2024 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3460;

- ГЭТ 22-2014 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482.

Поверка гониофотометра выполняется методами прямых и косвенных измерений.

Метрологические характеристики гониофотометра указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы света, кд	от 5 до 150000
Диапазон измерений освещенности, лк	от 1 до 200000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света и освещенности, %	± 8
Диапазон измерений светового потока, лм	от 1 до 250000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока, %	± 10
Диапазон измерений углов поворота испытываемого источника света: - вокруг вертикальной оси - вокруг горизонтальной оси	от 0° до 360° от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов поворота испытываемого источника света: - вокруг вертикальной оси - вокруг горизонтальной оси	$\pm 0,1^\circ$ $\pm 0,3^\circ$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки гониофотометра должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

№ п/п.	Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3	Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
5	Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений силы света и освещенности	Да	Да	10.1

Окончание таблицы 2

№ п/п.	Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
6	Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений светового потока	Да	Да	10.2
7	Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота испытываемого источника света	Да	Нет	10.3
8	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

Первичная (периодическая) поверка проводится на основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +21 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

3.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть чистым и сухим, свободным от пыли.

3.3 В помещении должна быть обеспечена изоляция от дневного освещения.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику и руководство пользователя гониофотометра и средств поверки;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020;
- прошедшие полный инструктаж по технике безопасности;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

4.2 Поверку гониофотометра осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодических поверок должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки гониофотометра

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 21 °С до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,5 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 85 % с абсолютной погрешностью не более 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,13 кПа	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп», рег. номер 32014-06
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений силы света и освещенности	Эталоны силы света и освещенности непрерывного излучения, не ниже уровня Рабочего эталона, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3460 Номинальные значения силы света 35, 100, 500, 1000 и 1500 кд; диапазон измерений освещенности от 1 до $1 \cdot 10^5$ лк. Пределы допускаемых относительных погрешностей от 0,4 до 2,5 %	Государственный вторичный эталон единиц силы света непрерывного излучения в диапазоне от 1 до 500 кд и освещенности непрерывного излучения в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^5$ лк. рег. номер: 2.1.ZZA.0012.2015,
п. 10.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений светового потока	Эталоны светового потока непрерывного излучения, не ниже уровня Рабочего эталона, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3460 Номинальные значения светового потока 10, 50, 150, 500, 1500 и 3500 лм Пределы допускаемых относительных погрешностей от 1 до 3 %	Государственный вторичный эталон единицы светового потока непрерывного излучения в диапазоне от 8 до 2300 лм; рег. номер: 2.1.ZZA.0021.2015,
п. 10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота испытываемого источника света	Эталоны плоского угла, не ниже уровня рабочего эталона 4-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11. 2018 № 2482 (части 3 и 4) в диапазоне измерений от 0° до 360°. Доверительные границы абсолютных погрешностей при доверительной вероятности 0,99 составляют от 10" до 30" и 5"	Теодолит электронный RGK T-02 рег. номер 73115-18 Квадрант оптический КО-60М рег. номер 868-84

Окончание таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование		
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений силы света и освещенности	Средства измерений длины в диапазоне до 10 м с абсолютной погрешностью не более 5 мм	Дальномер лазерный Leica DISTO X310 рег. номер 74357-19

5.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого гониофотометра с требуемой точностью. Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

6.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования руководства пользователя гониофотометра.

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие гониофотометра следующим требованиям:

- соответствие состава гониофотометра требованиям раздела 2.6 его руководства пользователя и описания типа;
- соответствие расположения надписей и обозначений требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях составных частей гониофотометра, влияющих на его работоспособность; чистоту клемм и разъемов, состояние соединительных кабелей; сохранность пломб от несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки);

7.2 Гониофотометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- состав гониофотометра соответствует требованиям раздела 2.6 его руководства пользователя и описания типа;
- расположение надписей и обозначений соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- наружные поверхности составных частей гониофотометра и соединительные кабели не повреждены, отсутствуют загрязнения клемм и разъемов, а пломбы сохранены.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом работы с гониофотометром необходимо внимательно изучить руководство пользователя, а также ознакомиться с правилами подключения гониофотометра.

8.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 3, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

8.3 Опробование гониофотометра.

8.3.1 Включить питание приборной стойки, выключатель моторизованного гониометра, контроллер СТ400, цифровой многофункциональный измеритель мощности PF310, блок питания переменного тока DPS1060 и ПК. Подключить фотометр ID-1000 (далее – фотометр) к сети электропитания.

8.3.2 Запустить программу GOSoft, дважды нажав на ярлык GOSoft, расположенный на рабочем столе ПК. Откроется главное окно программы GOSoft (см. рисунок 1).

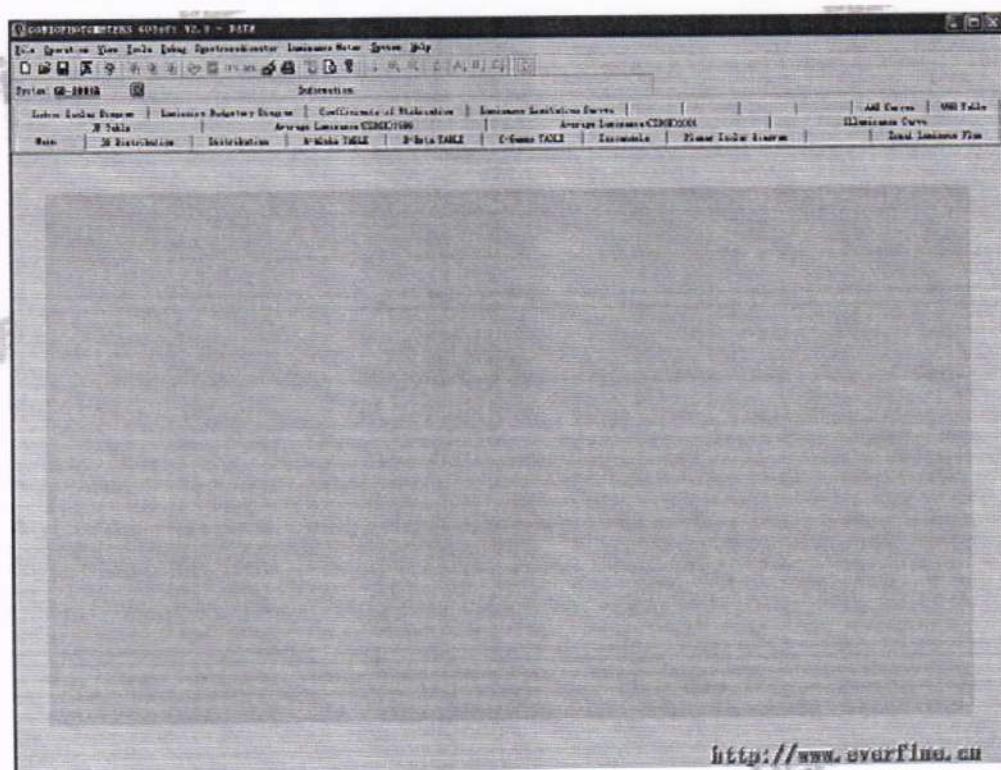


Рисунок 1 – Главное окно программы GOSoft

8.3.3 В меню «Operation» («Работа») выбрать подменю Goniophotometr Type для выбора типа гониометра GO-2000A (см. рисунок 2). Если модель гониометра выбрана верно, то компьютер автоматически подключится к устройству передачи данных.



Рисунок 2 – Окно выбора типа гониометра

8.3.4 Проверить параметры передачи данных. Для этого в меню «Operation» (Работа) выбрать «System setup» (Установка системы). Появится диалоговое окно «System setup» (Установка системы), как показано на рисунке 3. При нормальной связи с компьютером

гониометра в колонке «Controller» (Контроллер) отобразится «ONLINE». При нормальной связи с компьютером фотометра в колонке «PHOTO» отобразится «ONLINE».

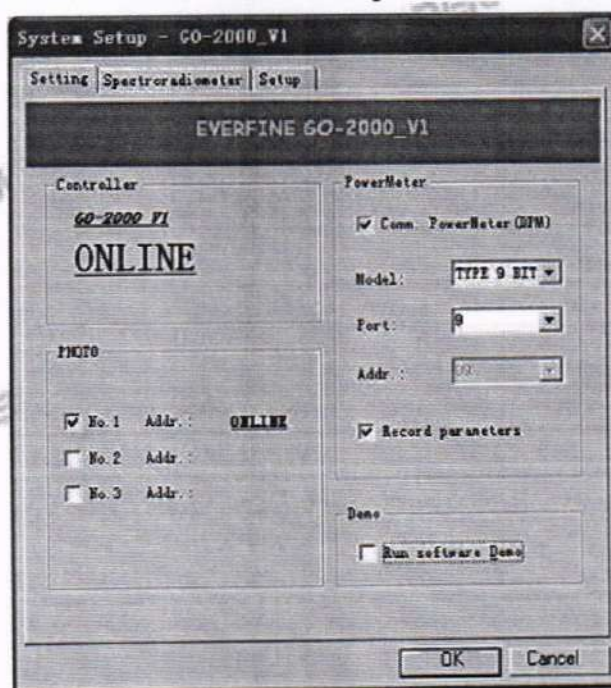


Рисунок 3 – Окно «System setup» (Установка системы)

8.4 Для подтверждения требований к условиям проведения поверки, указанным в п. 3.1, применяется Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп». Проводится измерение параметров температуры окружающей среды, относительной влажности и давления.

8.5 Гониофотометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если параметры температуры окружающей среды, относительной влажности и давления находятся в пределах, указанных в п. 3.1 настоящей методики поверки; включение всех его компонентов прошло успешно, все органы управления работают исправно; при запуске ПО «GOSoft» на экране ПК отображается главное окно, установлена связь между ПК и приборами, входящими в состав гониофотометра.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на гониофотометр.

Версия программного обеспечения отображается на экране монитора персонального компьютера при нажатии кнопок «Help» (Помощь) → «About GOSoft» (О программе GOSoft) в главном окне программы «GOSoft».

9.2 Гониофотометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GOSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.00.471
Цифровой идентификатор ПО	—

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений силы света и освещенности

10.1.1 Включить питание приборной стойки, выключатель моторизованного гониометра, контроллер СТ400, цифровой многофункциональный измеритель мощности PF310, блок питания переменного тока DPS1060 и ПК. Подключить фотометр ID-1000 (далее – фотометр) к сети электропитания.

10.1.2 Запустить программу GOSoft, дважды нажав на ярлык GOSoft, расположенный на рабочем столе ПК. Откроется главное окно программы GOSoft (см. рисунок 1). Провести настройки в соответствии с 8.3.3 и 8.3.4.

10.1.3 Установить излучатель из состава эталона силы света и освещенности (далее – излучатель) в зажим из состава гониометра таким образом, чтобы оптическая ось излучателя совпадала с оптической осью фотометра, а фотометрический центр излучателя совпадал с центром вращения гониометра.

10.1.4 Измерить расстояние от фотометрического центра излучателя до приемной плоскости фотометра с помощью лазерного дальномера.

10.1.5 Включить излучатель и фотометр. Измерения проводят после прогрева излучателя в течение 15 минут.

10.1.6 В меню «Operation» (Работа) выбрать «Test» (Испытание). Появится диалоговое окно «Test information» («Информация об испытании») (см. рисунок 4).

Test Information

Manufacturer: EVERFINE

Operator: DARIN Temperature: 25.3 deg

Test Date: 2010-09-30 Humidity: 65.0 %

Distance (m): 10 Type: Silent

Remarks:

Voltage (V): 220.0 Current (A): 2.21641

Power (W): 489.385 Power factor: 0.91245

Compact: ☐ LED Luminaire (LOR = 100%)

Luminaire

Name: Type: Spec: Dimension: Weight: Serial No.: Protection: Angle: Illuminant: Surface Area (m2): 0.1

Lamp

Select Lamp...

Model: Nominal Power: 490 W

Rated Voltage: 220 V

Nominal Flux: 1000 lm

Test Flux: 1000 lm

Lamps Inside: 5

Test Voltage: 220.0 V

Color Constant: fluorescent lum

Legend: Select...

OK Cancel

Рисунок 4 – Окно «Test information»

10.1.7 В окне «Test information» установить следующие параметры: расстояние от фотометрического центра излучателя до приемной плоскости фотометрической головки; ток и напряжение излучателя (указаны в протоколе аттестации эталона). Нажать «OK», появится окно «TEST» (Испытание) (см. рисунок 5).

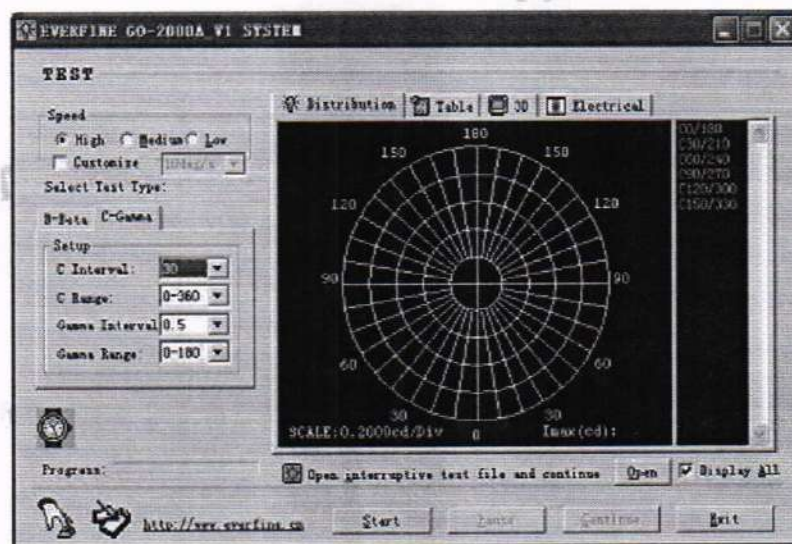


Рисунок 5 – Окно «TEST»

10.1.8 В окне «TEST» установить следующие параметры: Speed (Скорость) – High (высокая); Test Type (Тип испытаний) – C-Gamma; C Interval (Шаг по оси C) – 5°; C Range (Диапазон углов поворота) – 0-360°.

Нажать , откроется диалоговое окно «Control – GO-2000A» («Установка источника света») (см. рисунок 6), в котором нужно откорректировать положение вращающейся или стабилизирующей установки гониофотометра.

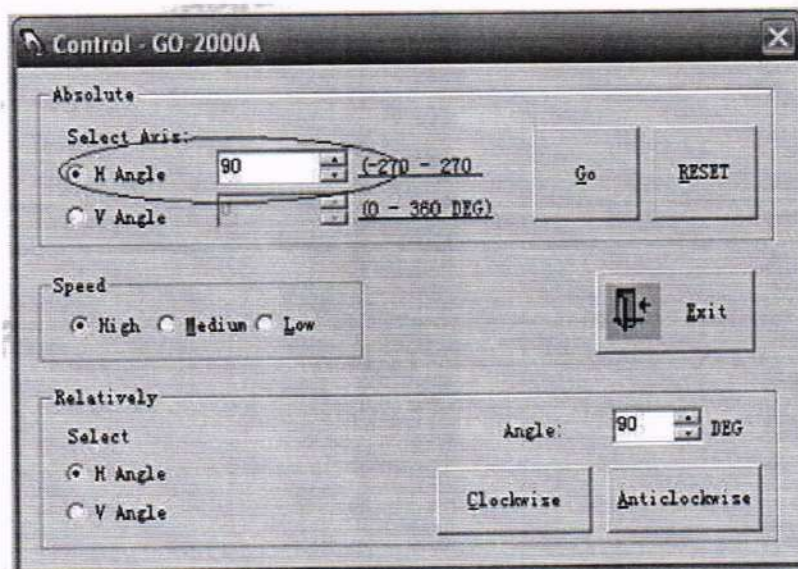


Рисунок 6 – Окно «Control – GO-2000A»

Нажать кнопку «GO», откроется окно проверки настроек перед измерениями (см. рисунок 7).

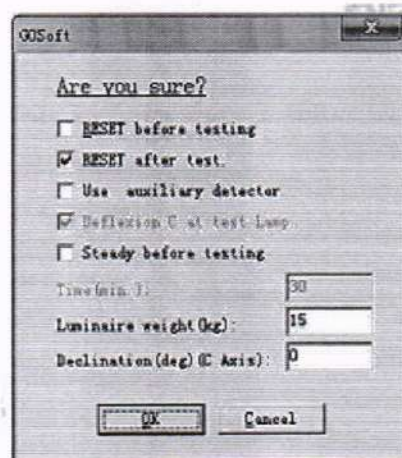


Рисунок 7 – Окно проверки настроек перед измерениями

10.1.9 В окне проверки настроек перед измерениями установить следующие параметры: «RESET after test» (приведение рычага вращения в исходное положение); «Steady before testing» (Стабилизация источника света с установкой времени стабилизации в колонке «Time (min)»); вес источника света.

10.1.10 В окне «TEST» нажать кнопку «Start». Появится диалоговое окно «Wait Steady» («Ожидание стабилизации») (см. рисунок 8). В этом окне отображается мощность, напряжение, освещенность и соответствующие кривые их изменения от времени.

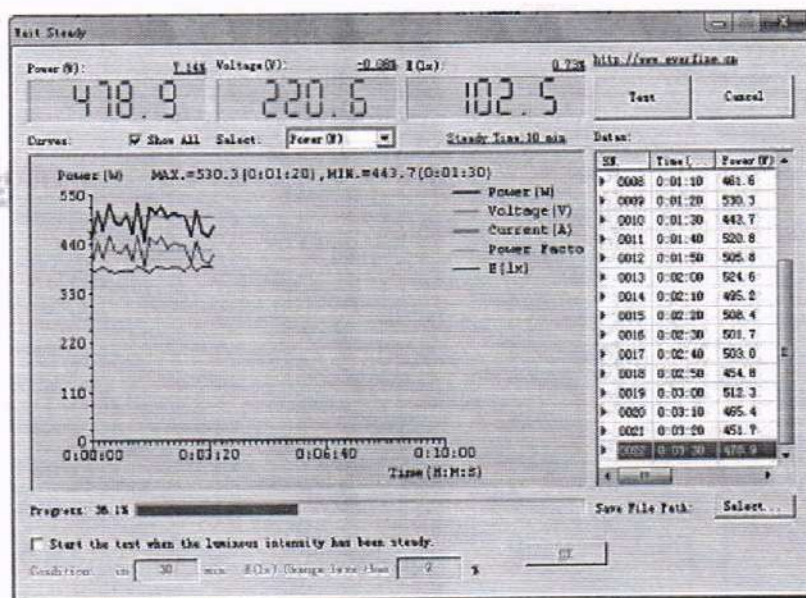


Рисунок 8 – Окно «Wait Steady»

По истечении времени стабилизации или после нажатия кнопки «Test» («Испытание»), система откроет меню испытания. Появится диалоговое окно «Distribution» («Распределение») (см. рисунок 9), в котором будут отображаться (при включении соответствующего ярлыка окна): кривая распределения силы света, таблица значений силы света и освещенности, распределение силы света 3D и электрические параметры при измерении. Вращающаяся платформа гониометра остановится, когда завершится измерение, результаты будут сохранены автоматически.

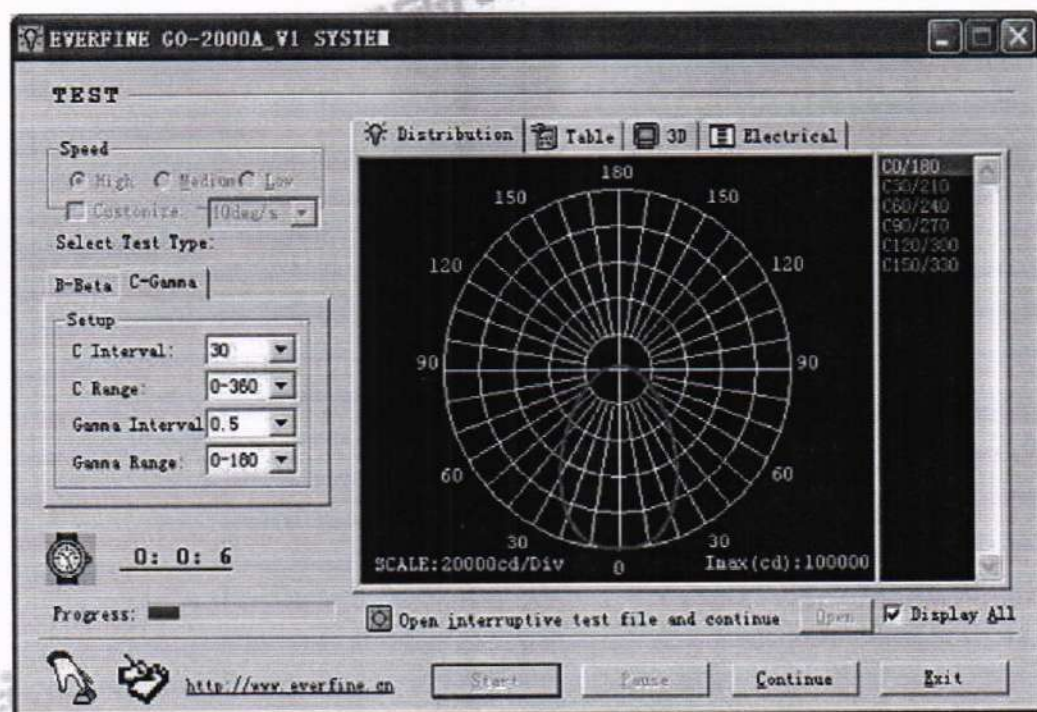


Рисунок 9 – Окно «Distribution»

10.1.11 Провести трехкратные измерения силы света и освещенности для каждого излучателя из состава эталона силы света и освещенности в соответствии с 10.1.3 - 10.1.10. Полученные результаты занести в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А (таблицы А.2 и А.3).

10.1.12 Обработку результатов измерений силы света и освещенности провести в соответствии с п. 11.1 настоящей методики поверки

10.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений светового потока

10.2.1 Включить питание приборной стойки, выключатель моторизованного гониометра, контроллер СТ400, цифровой многофункциональный измеритель мощности PF310, блок питания переменного тока DPS1060 и ПК. Подключить фотометр ID-1000 (далее – фотометр) к сети электропитания.

10.2.2 Запустить программу GOSoft, дважды нажав на ярлык GOSoft, расположенный на рабочем столе ПК. Откроется главное окно программы GOSoft (см. рисунок 1). Провести настройки в соответствии с 8.3.3 и 8.3.4.

10.2.3 Установить излучатель из состава эталона светового потока (далее – излучатель) в зажим из состава гониометра таким образом, чтобы оптическая ось излучателя совпадала с оптической осью фотометрической головки, а фотометрический центр излучателя совпадал с центром вращения гониометра.

10.2.4 Провести настройку гониофотометра в соответствии с 10.1.5 – 10.1.10.

10.2.5 Провести трехкратные измерения светового потока для каждого излучателя из состава эталона светового потока в соответствии с 10.2.3 – 10.2.4. Полученные результаты занести в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А (таблица А.4).

10.2.6 Обработку результатов измерений светового потока провести в соответствии с п. 11.2 настоящей методики поверки.

10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота испытываемого источника света

10.3.1 Для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений углов поворота испытываемого источника света в плоскости С (вращение вокруг горизонтальной оси) установить квадрант оптический КО-60М (далее – квадрант) на

горизонтальную платформу гониометра GO-2000A (далее – гониометр), юстировку и выравнивание провести в соответствии с руководством пользователя.

10.3.2 Горизонтальную платформу гониометра установить в точках $C = 0^\circ$ и $\gamma = 0^\circ$.

10.3.3 Повернуть горизонтальную платформу гониометра на $C = 1^\circ$, вернув лимб квадранта в горизонтальное положение. На шкале квадранта отобразится значение угла поворота платформы. Записать полученные данные в протокол. Провести 5 измерений угла. Полученные результаты занести в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А (таблица А.5)

10.3.4 Повторить пункты 10.3.2 и 10.3.3 для углов поворота $C = 1,5^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 25^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ плоскости С.

10.3.5 Горизонтальную платформу гониометра установить в точках $C = 90^\circ$ и $\gamma = 0^\circ$. Повторить пункт 10.3.3 для углов поворота $C = 91^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 210^\circ$ плоскости С.

10.3.6 Для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений угла поворота в плоскости γ (вращение вокруг вертикальной оси) установить теодолит электронный RGK T-02 (далее – теодолит) на вращающуюся платформу плоскости γ гониометра, юстировку и выравнивание провести в соответствии с руководством пользователя.

10.3.7 Установить платформу гониометра в точках $C = 0^\circ$ и $\gamma = 0^\circ$. Установить отвес напротив штанги. Нулевой точкой (точка визирования) отсчета взять отвес на теодолите.

10.3.8 Повернуть вращающуюся платформу плоскости γ гониометра на $\gamma = 1^\circ$, вернув лимб теодолита обратно на отвес. На электронном табло теодолита отобразится значение угла поворота платформы. Записать полученные данные в протокол. Провести 5 измерений угла. Полученные результаты занести в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А (таблица А.5).

10.3.9 Повторить пункты 10.3.6 и 10.3.7 для углов поворота $\gamma = 1,5^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 25^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 135^\circ$ плоскости γ .

10.3.10 Обработку результатов измерений углов поворота испытываемого источника света провести в соответствии с п. 11.3 настоящей методики поверки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработка результатов измерений силы света и освещенности

11.1.1 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений силы света I_k , кд, и освещенности E_k , лк, для каждого излучателя по формулам (1) и (2) соответственно:

$$\bar{I}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_{k,i}, \quad (1)$$

$$\bar{E}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{k,i}, \quad (2)$$

где $I_{k,i}$ – значения силы света, кд, k -го эталонного излучателя, измеренные гониофотометром;

$E_{k,i}$ – значения освещенности, лк, k -го эталонного излучателя, измеренные гониофотометром;

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер излучателя.

11.1.2 Относительная погрешность измерений силы света и освещенности для каждого эталонного излучателя, %, определяется по формулам (3) и (4) соответственно:

$$\delta_{I_k} = \frac{\bar{I}_k - I_{э,k}}{I_{э,k}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

$$\delta_{E_k} = \frac{\bar{E}_k - E_{э,k}}{E_{э,k}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $I_{э,k}$ и $E_{э,k}$ – значения силы света, кд, и освещенности, лк, каждого эталонного излучателя, указанные в протоколе аттестации эталона.

11.1.3 Гониофотометр признается прошедшим операцию поверки по п. 10.1 с положительным результатом, если диапазон измерений силы света составляет от 5 до 150000 кд, диапазон измерений освещенности составляет от 1 до 200000 лк, а значения относительной погрешности измерений силы света и освещенности не превышают $\pm 8 \%$.

11.2 Обработка результатов измерений светового потока

11.2.1 Рассчитать среднее арифметическое измерений для каждого эталонного излучателя, лм, по формуле (5):

$$\bar{\Phi}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Phi_{k,i}, \quad (5)$$

где Φ_k – значения светового потока, лм, k -го эталонного излучателя, измеренные гониофотометром;

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер излучателя.

11.2.2 Относительная погрешность измерений светового потока для каждого эталонного излучателя, %, определяется по формуле (6):

$$\delta_{\Phi,k} = \frac{\bar{\Phi}_k - \Phi_{э,k}}{\Phi_{э,k}} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $\Phi_{э,k}$ – значения светового потока, лм, создаваемого каждым эталонным излучателем, указанные в протоколе аттестации эталона.

11.2.3 Гониофотометр признается прошедшим операцию поверки по п. 10.2 с положительным результатом, если диапазон измерений светового потока составляет от 1 до 250000 лм, а значения относительной погрешности измерений светового потока не превышают $\pm 10 \%$.

11.3 Обработка результатов измерений углов поворота испытываемого источника света

11.3.1 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений углов поворота испытываемого источника света для k -го угла поворота, градус, по формуле (7):

$$\bar{\alpha}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{k,i}, \quad (7)$$

где $\alpha_{k,i}$ – измеренные значения угла поворота испытываемого источника света, градус;

i – номер измерения;

n – количество измерений.

11.3.2 Абсолютная погрешность измерений угла поворота испытываемого источника света для каждого угла поворота определяется по формуле (8):

$$\Delta_{\alpha,k} = \bar{\alpha}_k - \alpha_{k,э} \quad (8)$$

где $\alpha_{k,э}$ – эталонные значения угла поворота, взятые из протокола поверки.

11.3.3 Гониофотометр признается прошедшим операцию поверки по п. 10.3 с положительным результатом, если диапазон измерений угла поворота испытываемого источника света составляет от 0 до 360° , а значения абсолютной погрешности измерений не превышают допускаемых пределов $\pm 0,1^\circ$ вокруг вертикальной оси и $\pm 0,3^\circ$ вокруг горизонтальной оси.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносятся в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

12.2 Гониофотометр считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом, а также соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае Гониофотометр считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки (как положительных, так и отрицательных) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отделения ФГБУ «ВНИИОФИ»



В.Р. Гаврилов

Начальник лаборатории ФГБУ «ВНИИОФИ»



Б.Б. Хлевной

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИОФИ»



Н.Е. Бурдакина

Инженер 1 категории ФГБУ «ВНИИОФИ»



Д.В. Добросердов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Рекомендуемое)
К методике поверки МП 041.М4-24
«ГСИ. Гониофотометр GO-2000. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ
первичной (периодической) поверки
от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерений: Гониофотометр GO-2000
наименование средства измерений, тип

Заводской номер P184673CS1421115
заводской номер средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 041.М4-24 «ГСИ. Гониофотометр GO-2000. Методика поверки».
наименование документа на поверку

С применением эталонов _____
наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность

При следующих значениях влияющих факторов: _____
приводят перечень и значения влияющих факторов

- температура окружающей среды, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Внешний осмотр: _____

Проверка идентификации программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GOSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.00.471
Цифровой идентификатор ПО	—

Опробование: _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Таблица А.2 – Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений силы света

Значения силы света эталонных излучателей, кд	Измеренное значение силы света, кд	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света, %	Относительная погрешность измерений силы света, %	Результат
		± 8		

Таблица А.3 – Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений освещенности

Значения освещенности, создаваемой эталонными излучателями, лк	Измеренное значение освещенности, лк	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности, %	Относительная погрешность измерений освещенности, %	Результат
		± 8		

Таблица А.4 – Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений светового потока

Значения светового потока, создаваемого эталонными излучателями, лм	Измеренное значение светового потока, лм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности, %	Относительная погрешность измерений светового потока, %	Результат
		± 10		

