

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов
М.п. «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



«17» марта 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители угла наклона опор ручные электронные ИЖОРА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-666-2025

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки измерителей угла наклона опор ручных электронных ИЖОРА (далее – измерители ИЖОРА), предназначенных для измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали по двум ортогональным плоскостям, а также индикации предельных значений угла наклона опор контактной сети электрифицированных железных дорог и городского электротранспорта.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемому средству измерений методом прямых измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482, от следующего государственного первичного эталона: гэт22-2014 – Государственный первичный эталон единицы плоского угла.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений ¹⁾	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	10
Проверка диапазона измерений, разрешающей способности и определение абсолютной погрешности измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали	Да	Да	10.1

¹⁾ Проверка внешнего программного обеспечения проводится только в случае поставки вместе с мобильным рабочим местом (далее – МРМ).

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:
 - температура окружающего воздуха, °С от минус 15 до плюс 25

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и являющиеся представителями юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – 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	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -15°C до $+25^{\circ}\text{C}$ с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10.1	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482 – квадранты оптические	Квадранты оптические КО-60М, рег. № 26905-15
Вспомогательное оборудование		
п. 10.1	Стенд контроля параметров измерителя ИЖОРА в соответствии с Приложением Б	Стенд контроля параметров измерителя ИЖОРА МЛАС.401749.014
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и на средства измерений, используемые для поверки.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80, требования к безопасности при проведении работ, приведенные в эксплуатационной документации и нормативных документах на средства измерений, используемых при поверке, правила техники безопасности при работе на электроустановках, а также правила по охране труда, действующие на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

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

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями технической документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия.

Если перечисленные выше требования не выполняются, измеритель ИЖОРА 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 поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

При опробовании должно быть установлено соответствие средств измерений следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов, исправность кнопок включения и выбора пунктов меню.

Если перечисленные выше требования не выполняются, измеритель ИЖОРА признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки встроенного специального программного обеспечения (далее – СПО) необходимо считать идентификационное наименование и номер версии встроенного СПО с экрана дисплея при включении измерителя ИЖОРА.

9.2 Для проверки внешнего СПО открыть меню «Настройки» после запуска программы на МРМ. Считать номер версии внешнего СПО. Идентификационное наименование внешнего СПО указано на иконке программы.

9.3 Результат считается положительным, если идентификационные данные СПО соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные специального программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение встроенного СПО	Значение внешнего СПО
Идентификационное наименование СПО	ИЖОРА	ИЖОРА МРМ
Номер версии (идентификационный номер) СПО ¹⁾	1.0	1.0
Цифровой идентификатор СПО	—	—
¹⁾ Номер версии (идентификационный номер) СПО не ниже указанного.		

Если перечисленные выше требования не выполняются, измеритель ИЖОРА признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений, разрешающей способности и определение абсолютной погрешности измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали

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

10.1.2 Разрешающую способность определяют визуально. За разрешающую способность принимают наименьшее значение, на которое изменяется показание на дисплее.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали

10.1.3.1 Собрать схему в соответствии с требованиями рисунка Б.1 Приложения Б.

10.1.3.2 На стенде контроля параметров измерителя ИЖОРА выставить направляющую в вертикальное положение так, чтобы показание квадранта $\beta_{\text{КВ}}$ равнялось 90° .

10.1.3.3 Включить измеритель ИЖОРА и МРМ.

10.1.3.4 Снять с квадранта показание угла наклона направляющей $\beta_{\text{КВ}}$, результат занести в таблицу 4.

10.1.3.5 Произвести измерения угла наклона $\beta_{\text{ПРИБ}}$ при помощи измерителя ИЖОРА согласно требованиям Руководства по эксплуатации МЛАС.401739.629 РЭ. Снять показания не менее трех раз. За результат измерений принять среднее значение, рассчитанное по формуле

$$\beta_{\text{ПРИБ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \beta_i \quad (1)$$

где i – номер измерения;

n – количество измерений.

Результат занести в таблицу 4.

10.1.3.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений по формуле (2), результаты занести в таблицу 4:

$$\Delta = \beta_{\text{ПРИБ}} - (90^\circ - \beta_{\text{КВ}}) \quad (2)$$

10.1.3.7 Повторить требования 10.1.3.4 – 10.1.3.6, выставив направляющую на стенде контроля параметров измерителя ИЖОРА в следующие положения: крайнее правое (минус 14°), промежуточные (минус 10° , минус 5° , плюс 5° , плюс 10°) и крайнее левое (плюс 14°).

10.1.3.8 Выключить измеритель ИЖОРА и МРМ.

10.1.3.9 Вычислить абсолютную погрешность серии измерений по формуле (3), результаты занести в таблицу 4:

$$\Delta_{\text{СЕР}} = \max \{ \beta_{\text{ПРИБ}} - (90^\circ - \beta_{\text{КВ}}) \} \quad (3)$$

10.1.4 Результаты считаются положительными, если диапазон измерений, разрешающая способность и абсолютная погрешность измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

Таблица 4 – Результаты измерений

Положение	Угол наклона $\beta_{\text{КВ}}$, квадрант, градус	Угол наклона $\beta_{\text{ПРИБ}}$, измеритель ИЖОРА, градус	Абсолютная погрешность измерений Δ , градус	Абсолютная погрешность серии измерений $\Delta_{\text{СЕР}}$, градус
-14°				
-10°				
-5°				
0				
+5°				
+10°				
+14°				

В случае, если соответствие средства измерений метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считают отрицательными и измеритель ИЖОРА признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в формуляр средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3 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.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

В.Д. Моисеева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали, градус ¹⁾	± 14
Разрешающая способность, градус	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона опор контактной сети относительно вертикали, градус	$\pm 0,1$
¹⁾ Градус – единица измерений плоского угла.	

Приложение Б
(обязательное)
Схема проведения поверки

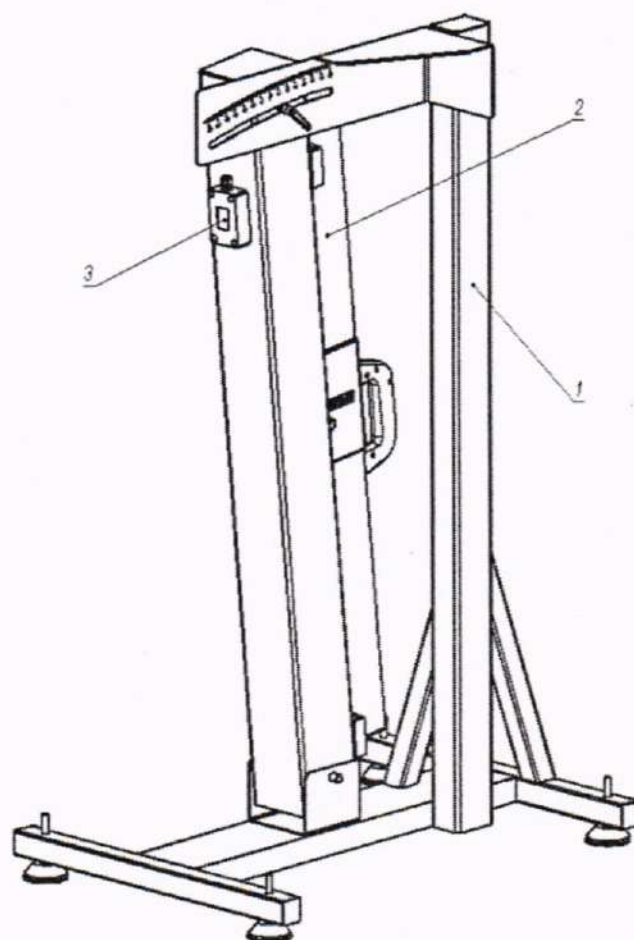


Рисунок Б.1 – Схема проведения поверки

1. Стенд контроля параметров измерителя ИЖОРА МЛАС.401749.014;
2. Измеритель угла наклона опор ручной электронный ИЖОРА;
3. Квадрант оптический.