

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

2025 г.



«Государственная система обеспечения единства измерений.  
Преобразователи угловых перемещений ЛИР-158А-3-Н-090000-05-ПИ-5-2,0-В(DB9).  
Методика поверки»

МП-478-2024

г. Чехов,  
2025 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки преобразователей угловых перемещений ЛИР-158А-3-Н-090000-05-ПИ-5-2,0-В(DB9) (далее – преобразователь(-и)), используемых в качестве средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угловых перемещений	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых перемещений	±15''

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость преобразователей в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений единицы плоского угла (структура приведена в приложении А) к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование этапа 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений	да	да	9.1

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, преобразователь признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с р. 10.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на преобразователи, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, 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)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более $\pm 2$ %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 рег. № 71394-18
п. 8.2 Опробование; п. 9 Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 – приборы для поверки квадрантов	Прибор для поверки квадрантов ППК рег. № 51161-18
	Вспомогательное оборудование: Устройство цифровой индикации ЛИР-510	–
<i>Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</i>		

### 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый преобразователь и используемые средства поверки.

### 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений;
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, отсутствуют;
- надписи и обозначения на преобразователе не повреждены и легко читаются;
- соединительные разъёмы не имеют повреждений и искажений формы.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если преобразователь соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерения

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 3 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики поверки.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Включить устройство цифровой индикации (далее – УЦИ).

8.2.2 Выбрать в настройках УЦИ цену младшего разряда дисплея УЦИ, равную  $0,001^\circ$ . Ввести значение номинального числа периодов выходных сигналов за один оборот вала. Выбрать режим отображения «градусы-минуты-секунды». Сохранить настройки в энергонезависимой памяти УЦИ. При последующих включениях УЦИ эти настройки будут воспроизводиться автоматически, и повторной установки настройки для работы с этим преобразователем больше не требуется.

8.2.3 Провернуть вал преобразователя на полный оборот. Вращение должно быть плавным, без скачков и заеданий, а на дисплее УЦИ должны высветиться показания.

8.2.4 Результат поверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

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

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений угловых перемещений выполнить путем измерения углов, задаваемых прибором для поверки квадрантов (далее ППК).

9.1.2 Закрепить преобразователь на ППК с помощью переходного приспособления и муфты (см. приложение Б). С помощью муфты соединить соосно вал преобразователя и вал ППК, закрепить приспособление и муфту.

9.1.3 Повернуть вал ППК в положительном направлении (согласно показаниям преобразователя), установить нулевые показатели преобразователя и ППК.

9.1.4 Повернуть вал ППК в положительном направлении на  $30^\circ$ , с помощью УЦИ провести измерения угла поворота вала, зафиксировать значения.

9.1.5 Повторить п. 9.1.4 с шагом  $30^\circ$  на всем диапазоне измерений до  $360^\circ$  включительно, измерения повторить в прямом и обратном направлении поворота вала.

9.1.6 Вычислить среднее арифметическое  $\alpha_{icp}, ^\circ..!..$  ", для каждого углового положения вала преобразователя по формуле:

$$\alpha_{icp} = \frac{\sum_{i=1}^3 a_{iпр} + \sum_{i=3}^3 a_{iобр}}{2} \quad (1)$$

где  $a_{iпр}$  – измеренное значение угла поворота вала при прямом ходе,  $^\circ..!..$  "

$a_{iобр}$  – измеренное значение угла поворота вала при обратном ходе,  $^\circ..!..$  "

9.1.7 Абсолютную погрешность измерений для каждого углового положения вала преобразователю определить по формуле:

$$\Delta = \alpha_{icp} - \alpha_{ид} \quad (2)$$

$\alpha_{ид}$  – действительное значение угла наклона установленное на ППК,  $^\circ..!..$  "

9.1.8 Преобразователь считается прошедшим поверку по данному пункту, если абсолютная погрешность измерений угла поворота соответствует требованиям, указанным в таблице 1.

**10 Оформление результатов поверки**

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

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

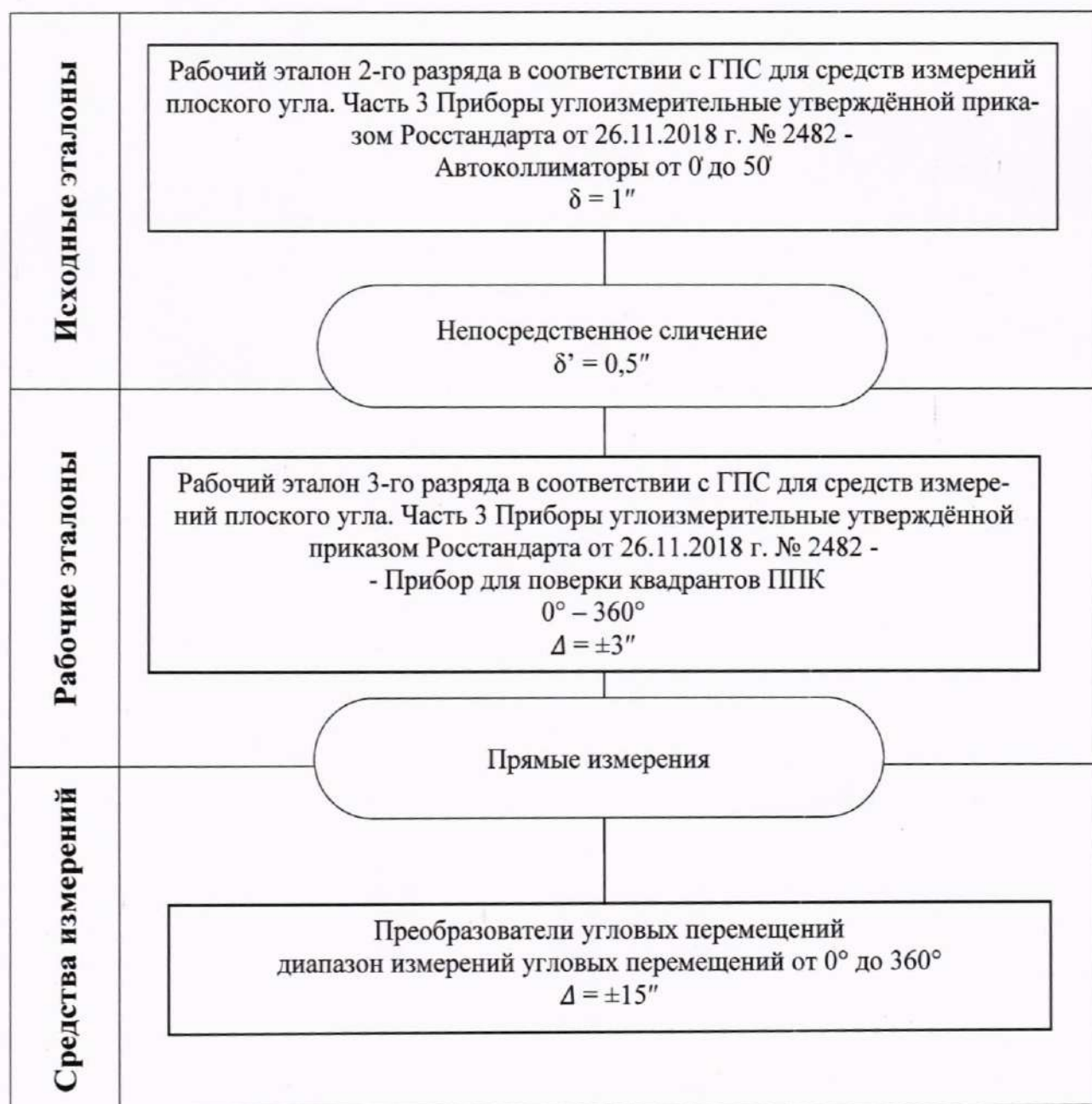


Е.В. Исаев

П.А. Беляева

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Структура локальной поверочной схемы**



Приложение Б  
(рекомендуемое)

Приспособление для поверки преобразователей на ППК

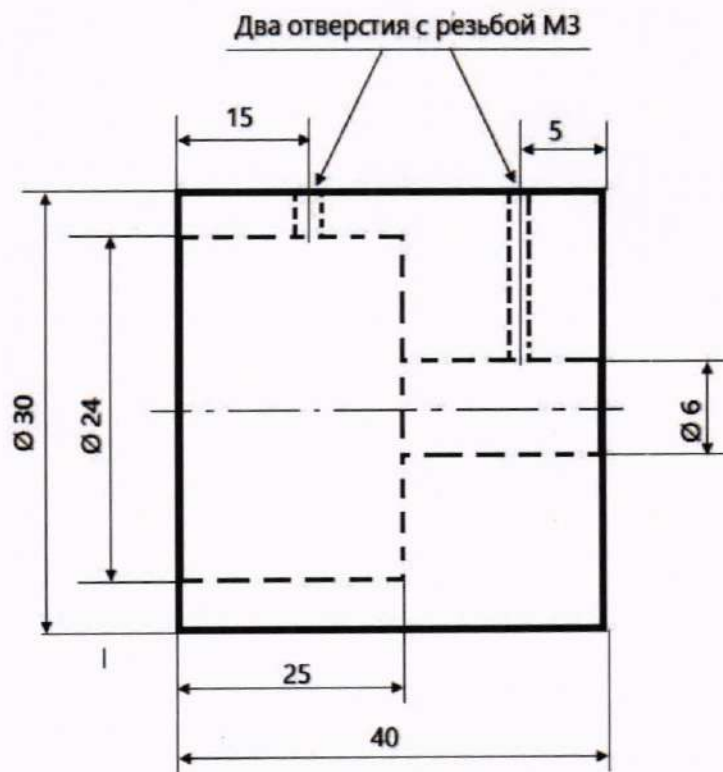


Рисунок Б.1- Муфта соединительная

- в детали выполнить углубление 4 мм диаметром 50 мм
- в детали выполнить сквозное отверстие диаметром 10 мм
- в детали выполнить три сквозных отверстия диаметром 4 мм по окружности диаметром 42 мм на расстоянии 120°
- количество 1 шт.

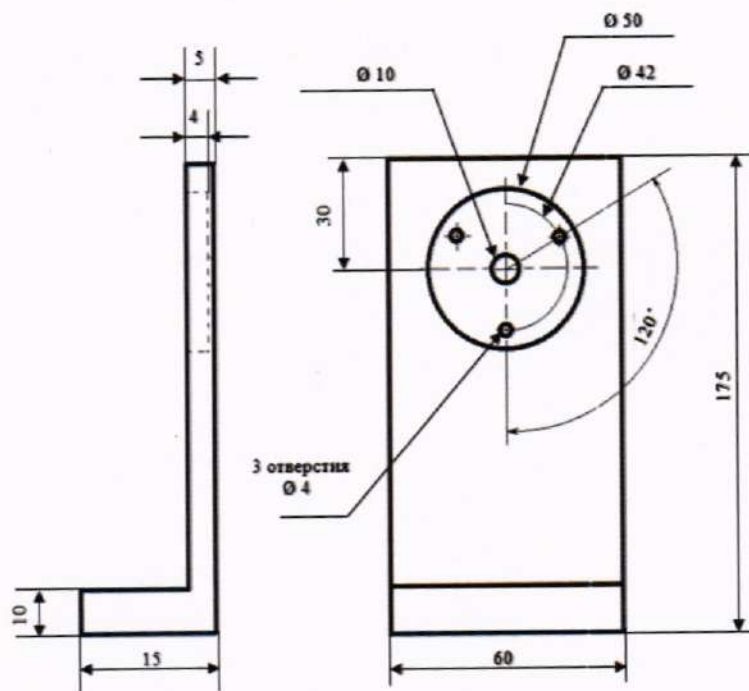


Рисунок Б.2 – Переходное приспособление (опора)