

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю.Г. Тюрина

22 апреля 2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖЕНИЯ ПОПЛАВКА
СПП4-МК-420**

Методика поверки

МП 634-2024

г. Пенза
2024

Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки сигнализаторов положения поплавка СПП4-МК-420 (далее – сигнализатор), предназначенных для измерений угла наклона.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла, °	от 0 до 150
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла, °	
– в диапазоне значений верхнего предела измерений от 30 до 90° включ.	±1,5
– в диапазоне значений верхнего предела измерений св. 90 до 150°	±2,5
Примечания. 1 Верхний предел измерений может быть перестроен в диапазоне от 30 до 150° кратно 1°. 2 Диапазон измерений имеет условный ноль и может быть перестроен на следующие значения: 0; 90; 180; 270° относительно исходного положения сигнализатора, показанного на рисунке 1, при его повороте по часовой стрелке.	

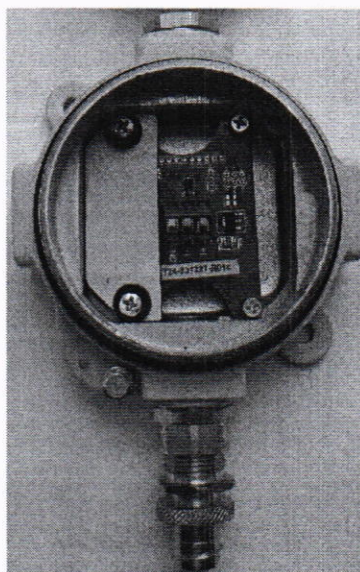


Рисунок 1

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечиваются:

– передача единицы плоского угла в соответствии с государственной поверочной схемой (далее – ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ22-2014.

При определении метрологических характеристик поверяемого сигнализатора используется метод прямых измерений поверяемым сигнализатором значений плоского угла, воспроизводимых средствами поверки.

Поверка сигнализатора в сокращенном объеме невозможна.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов сигнализатора отсутствует.

1 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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	5
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	6
Контроль условий поверки	да	да	6.1
Подготовка к поверке	да	да	6.2
Опробование	да	да	6.3
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	7
Определение основной абсолютной погрешности измерений угла	да	да	7.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	7.2
Оформление результатов поверки	да	да	8

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питания постоянного тока, В от 12 до 30;

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 7	Рабочие эталоны единицы плоского угла 3-го разряда в диапазоне измерений от 0 до 150° по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482.	Прибор для поверки квадрантов ППК (рег. № 51161-18 в ФИФ ОЕИ)

	Рабочие эталоны единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в диапазоне измерений от 4 до 20 мА по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091.	Калибратор многофункциональный МСХ-II-R (рег. № 21591-01 в ФИФ ОЕИ)
--	--	---

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 6.1	Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа). Диапазон измерений температуры от 0 до $+60$ °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)
Пункты 6.2, 6.3, раздел 7	Длина рабочей поверхности 200 мм, абсолютная погрешность не более $\pm 0,05$ мм/м.	Уровень брусковый 230132 (рег. № 9095-91 в ФИФ ОЕИ)
	Длины сторон не менее 170×120 мм, класс точности 1.	Угольник поверочный 90° лекальный плоский 1-го класса точности УЛП (рег. № 5746-76 в ФИФ ОЕИ)
	Диапазон выходного напряжения постоянного тока от 12 до 30 В, погрешность $\pm 0,1$ В.	Источник питания постоянного тока линейный НМР2030 (рег. № 52852-13 в ФИФ ОЕИ)
	Диапазон измерений 0 до 5 мин, абсолютная погрешность не более ± 2 с	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16 в ФИФ ОЕИ)
	Кронштейн размерами согласно приложению А	—
	Винт М5-6g×10 (2 шт.)	—
	Болт М8-6g×15 Корпус для исполнения сигнализатора в виде печатной платы	—

3.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому сигнализатору.

3.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

4.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на сигнализатор и средства поверки.

4.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

5 Внешний осмотр средства измерений

5.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида сигнализатора приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики сигнализатора и на его функционирование в целом;
- соответствие комплектности сигнализатора эксплуатационной документации и описанию типа.

5.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям 5.1.

5.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

6 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.1 Контроль условий поверки

6.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 4.

6.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

6.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

6.2 Подготовка к поверке

Должны быть выполнены следующие действия:

- подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации;
- закрепить сигнализатор на кронштейне (см. приложение А) с помощью двух винтов М5 (для исполнения сигнализатора в виде печатной платы поместить его предварительно в корпус);
- сигнализатор вместе с кронштейном закрепить на рабочей площадке прибора ППК с помощью болта М8. При этом, кронштейн крепится с левой стороны площадки прибора ППК;
- ослабить оба винта крепления сигнализатора на кронштейне и, используя угольник, найти положение сигнализатора равное 90° относительно площадки прибора ППК. Закрепить сигнализатор в этом, положении, затянув винты;

- открутить крышку на корпусе сигнализатора;
- подключить контакт «I+» сигнализатора к плюсовому контакту выходного разъёма источника питания;
- подключить минусовой контакт выходного разъёма источника питания к плюсовому контакту входного разъёма калибратора МСХ-II-R для измерений силы постоянного тока;
- включить калибратор МСХ-II-R в режим измерений силы постоянного тока;
- включить источник питания и установить на нём выходное напряжение постоянного тока 24 В;
- подключить контакт «I-» сигнализатора к минусовому контакту входного разъёма калибратора МСХ-II-R для измерений силы постоянного тока;
- включить прибор ППК для задания углов наклона;
- с помощью уровня брускового установить горизонтальное положение площадки прибора ППК;
- нажать кнопку «Обнуление» в окне программы прибора ППК.

6.3 Опробование средства измерений

6.3.1 При опробовании должна быть установлена возможность функционирования сигнализатора согласно руководству по эксплуатации на него.

6.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если сигнализатор после включения функционирует согласно руководству по эксплуатации на него.

7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

7.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений угла

Определение погрешности измерений угла наклона проводить в 6-7 точках приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений поверяемого образца сигнализатора.

Последнее установленное значение верхнего предела измерений поверяемого образца сигнализатора должно быть указано:

- в руководстве по эксплуатации на сигнализатор или во ФГИС «Аршин»;
- в заявке владельца сигнализатора на его перенастройку на новый диапазон измерений с последующей его поверкой.

Угол наклона, соответствующий выбранной поверяемой точке, задаётся с помощью прибора ППК, путём наклона его по часовой стрелке.

После задания выбранной поверяемой точки сигнализатор выдерживается в этом положении не менее 45 с.

Затем, производится наблюдение за показаниями калибратора МСХ-II-R в течение 2-3 мин. За результат измерений принимается наименьшее и наибольшее значение показаний силы постоянного тока.

Вычислить значение основной абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = \varphi_{\text{в}} \times (I_{\text{изм}} / 16 - 0,25) - \varphi_i, ^\circ \quad (1)$$

где $\varphi_{\text{в}}$ – верхний предел измерений сигнализатора, $^\circ$;

$I_{\text{изм}}$ – наименьшее или наибольшее значение показаний силы постоянного тока, мА;

φ_i – поверяемая точка, $^\circ$.

Примечание – При определении верхнего предела измерений и поверяемой точки нужно помнить, что диапазон измерений имеет условный ноль, который может принимать значения 0; 90; 180; 270 $^\circ$.

Вычисленное значение округляется в большую сторону до второго знака после запятой. За результат принимается наибольшее (по модулю) значение основной абсолютной погрешности измерений угла.

Повторить действия по данному пункту для остальных поверяемых точек.

7.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям
Результаты поверки считаются положительными, если основная абсолютная погрешность измерений угла не превышает:

- $\pm 1,5^\circ$ в диапазоне значений верхнего предела измерений от 30° до 90° включ.;
- $\pm 2,5^\circ$ в диапазоне значений верхнего предела измерений св. 90° до 150° .

7.3 Перенастройка сигнализатора

В случае подачи заявки владельцем сигнализатора на его перенастройку на новый диапазон измерений необходимо выполнить следующие действия:

- после выполнения операций по пункту 6.2 настоящей методики необходимо одновременно нажать две кнопки, расположенные слева на плате сигнализатора. При этом, должен начать мигать красный светодиод, расположенный чуть выше этих кнопок;
 - удерживая две эти кнопки, дождаться момента, когда он начнёт светиться непрерывно;
 - перестать удерживать эти кнопки;
 - нажать кратковременно нижнюю кнопку;
 - дождавшись момента, когда светодиод погаснет, задать на приборе ППК угол, соответствующий необходимому значению верхнего предела измерений сигнализатора;
 - выдержав сигнализатор в этом положении не менее 45 с, снова одновременно нажать две кнопки;
 - как только красный светодиод начнёт светиться непрерывно, нажать верхнюю кнопку (относительно первоначального положения сигнализатора);
 - после того, как светодиод погаснет, перенастройка сигнализатора завершена.
- Провести поверку сигнализатора по пунктам 7.1 и 7.2 настоящей методики.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. При этом, в дополнительных сведениях указывается диапазон измерений сигнализатора на момент окончания поверки.

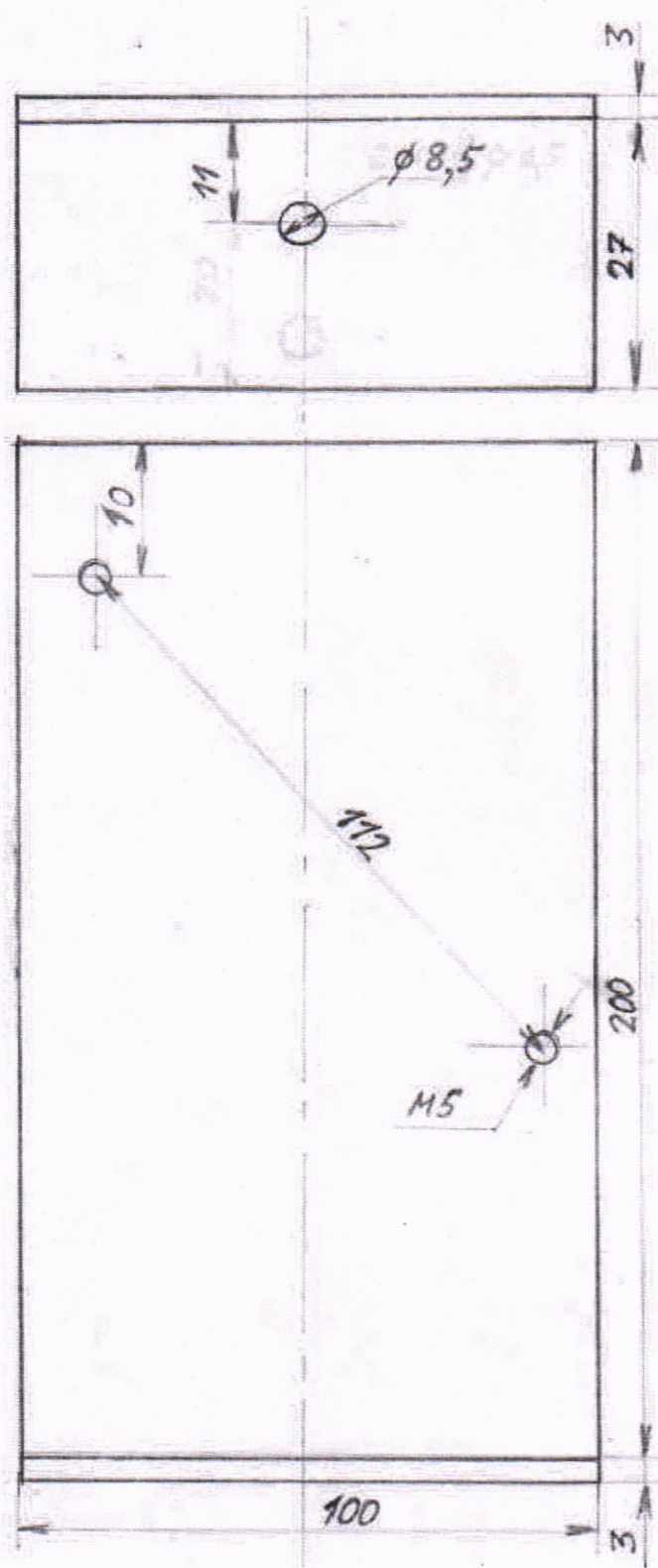
8.2 В случае положительных результатов поверки знак поверки наносится на сигнализатор в виде оттиска поверительного клейма на мастику двух винтов крепления печатной платы.

8.3 По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего сигнализатор на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

8.4 По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего сигнализатор на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.

Приложение А
(рекомендуемое)

Чертёж кронштейна для крепления сигнализатора на приборе ППК



Кронштейн может быть изготовлен из стали (например, сталь 3) или алюминиевого сплава толщиной 3...4 мм