УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ
_____ Ю.В. Козак
«15» 07 2025

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ДАТЧИКИ УСИЛИЯ PFS1

Методика поверки

МРБ МП.4353-2025

Листов 9

Разработчик:
Начальник ПИО измерений
механических величин БелГИМ
_____ И.Л. Камкова
«10» 07 2025

Инженер по метрологии-исследователь
1-ой категории ПИО измерений
механических величин БелГИМ
_____ И.В. Зубович
«10» 07 2025

Минск, 2025

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись
директор

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на датчики усилия PFS1 (далее – датчики), производства ООО «ПромАвтоКип», Республика Беларусь и устанавливает методы и средства поверки.

Обязательные метрологические требования к датчику приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

ТКП 8.007-2023 (33540) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ.

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да
3.1 Определение приведенной погрешности при измерении силы	8.3.1	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	9	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6-8	Термогигрометр UNITESS THB 1, диапазон измерений температуры: от 5 °С до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ±0,3 °С; диапазон измерений относительной влажности: от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности: ±3,0 %
8.3.1	Эталонные меры силы, диапазон измерений от 20 до 1000 Н, относительная погрешность воспроизведения единицы силы: ±0,002 %. Устройство непосредственного нагружения для закрепления датчика. Секундомер электронный Интеграл С-01, диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности в режиме секундомера $\pm(9{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0{,}1)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с.
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью. 2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию (далее - ЭД) на датчик, настоящую МП, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в ЭД на датчик.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.002.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, единица измерения	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
Относительная влажность воздуха, %, не более	80

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- датчик и эталоны подготавливают к работе в соответствии с требованиями ЭД;
- проверяют соответствие комплектности поверяемого датчика согласно ЭД;
- средства измерений выдерживают в условиях, указанных в разделе 6 не менее 2 ч.

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие датчика следующим требованиям:

- комплектность и маркировка датчика должна соответствовать ЭД;
- отсутствие внешних повреждений в виде сколов, вмятин, влияющих на работоспособность датчика.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если датчик удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют соответствие функционирования датчика требованиям ЭД.

8.2.2 Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) должны соответствовать значениям, указанным в описании типа.

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если датчик удовлетворяет перечисленным требованиям.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение приведенной погрешности при измерении силы

8.3.1.1 Приведенную погрешность датчика при измерении силы определяют с помощью набора эталонных мер силы.

8.3.1.2 Поверяемый датчик устанавливают в устройство непосредственного нагружения, подключают блок индикации и электропитание в соответствии с ЭД. Датчик трижды нагружают силой, равной верхнему пределу измерений датчика и выдерживают в течении 3 мин. При этом обращают внимание на отображение значений силы на блоке индикации датчика, пропуски сегментов индикации не допускаются.

8.3.1.3 Проводят корректировку нулевых показаний датчика при необходимости. Проводят три ряда нагружений поверяемого датчика. Каждый ряд нагружения должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерений датчика от наименьшего предела измерений до наибольшего предела измерений. Нагружение должно быть плавным, без ударов и толчков. После каждого цикла нагружения датчик поворачивают на 120°.

8.3.1.4 Показания датчика в каждой точке регистрируют не менее, чем через 10 с для каждого ряда нагружения X_1, X_2, X_3, заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б. Вычисляют среднее арифметическое $\bar{F}_i$, Н, по формуле

$$\bar{F}_i = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} F_i, \quad (1)$$

где F_i – показания датчика в *i*-ой точке нагружения, Н;

n – количество измерений, n = 3.

8.3.1.5 Приведенную погрешность при измерении силы γ_{i_F}, %, от верхнего предела измерений, определяют по формуле

$$\gamma_{i_F} = \frac{\bar{F}_i - F_{Эi}}{F_{max}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $F_{Эi}$ – эталонное значение силы, Н в i-ой точке нагружения, создаваемое эталонными мерами силы;

F_{max} – верхний предел измерений силы датчика, Н.

8.3.1.6 Приведенная погрешность при измерении силы не должна превышать значений, приведенных в приложении А.

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки датчика на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для датчика, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];
- для датчика, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки датчика выдают заключение о непригодности:

- для датчика, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];
- для датчика, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

При отрицательных результатах последующей поверки датчика выдают заключение о непригодности:

- для датчика, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];
- для датчика, применяемого при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

Приложение А
(обязательное)
Обязательные метрологические требования к датчику

Обязательные метрологические требования к датчику приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение
Диапазон измерений силы, Н	от 20 до 1000
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении силы, % от верхнего предела	±1

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ №____- _____

поверки _____
наименование средства измерений

тип _____№ _____

принадлежащего_____
наименование организации

Изготовитель _____
наименование изготовителя

Дата проведения поверки_____
с … по …

Поверка проводится по _____
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица 1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

Таблица 2

Наименование характеристики, единица измерения	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	

Результаты поверки

1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

2 Опробование _____
соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение относительной погрешности при измерении силы

Таблица 3

Эталонное значение силы, создаваемое эталонными мерами силы $F_{Эi}$, Н	Показания датчика, Н				Приведенная погрешность при измерении силы, % от верхнего предела измерений	
	Ряд нагружения			Среднее арифметическое		
	X1	X2	X3		Измеренное значение	Допускаемое значение

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____ _____
подпись расшифровка подписи

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

Библиография

[1] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

КОПИЯ ВЕРНА
Подпись