



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



С.А. Денисенко

М.П.

«16»

июля

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ SZCB

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-1118-204-2025

г. Москва

2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Преобразователи частоты вращения SZCB (далее - преобразователи) производства «Wuxi Houde Automation Meter Co., Ltd.», Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Принцип действия преобразователей состоит в следующем: постоянный магнит, встроенный в преобразователь, создаёт вокруг его полюса постоянное магнитное поле. Приближение и прохождение ферромагнитного объекта рядом с полюсом преобразователя (чувствительным элементом) вызывает изменение величины магнитного потока, проходящего через измерительную обмотку преобразователя. Эти изменения магнитного потока индуцирует э.д.с. (электродвижущую силу) в измерительной обмотке преобразователя, которая соединена с его выходным разъемом. Количество генерируемых преобразователем в единицу времени импульсов пропорционально количеству меток (количеству зубьев зубчатого колеса, закрепленного на валу) и частоте вращения измеряемого объекта.

Конструктивно преобразователи SZCB выполнены в виде неразборного металлического корпуса с внешней резьбой на одном конце для проходного монтажа.

Один из торцов корпуса является рабочей поверхностью, под которой расположен чувствительный элемент.

Преобразователи частоты вращения SZCB выпускаются в следующих модификациях: SZCB-01, SZCB-01i, SZCB-02N, SZCB-02P, SZCB-03 и отличаются способом измерения частоты вращения.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единиц угловой скорости (ГЭТ 108-2019) согласно Приказу Росстандарта № 2183 от 01.09.2022 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения».

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Приказом Росстандарта № 2183 от 01.09.2022.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | | |
|---|--------------------------|----------|-----------------|----------|---------|
| | SZCB-01 | SZCB-01i | SZCB-02N | SZCB-02P | SZCB-03 |
| Диапазон измерения частоты вращения, об/мин | от 10 до 240 000 | | от 1 до 240 000 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин | $\pm(1+0,001 \cdot N^*)$ | | | | |
| * где N – измеренное значение частоты вращения, об/мин | | | | | |

Методика поверки не допускает возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и поддиапазонов.

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок преобразователей выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции | Номер пункта | Проведение операции при поверке | |
|---|--------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | да | да |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям | 9 | да | да |
| Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения | 9.1 | да | да |
| Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям. | 9.2 | да | да |
| Оформление результатов поверки | 10 | да | да |

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки, дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 10.2.

3. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять основные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3.

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 8 | Средства измерений температуры от -10 °C до +60 °C с погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 % | Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) |
| 9.1 | РЭ 2 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2183 от 01.09.2022 г. Диапазон измерений частоты вращения от 5 до 240000 об/мин. РЭ 4 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26.09.2022 г. | Установка тахометрическая УТ05-50 (рег. № 6840-78) Стенд СП31 (рег. № 61681-15) Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/7 (рег. № 75631-19) |

| | | |
|--|---|---|
| | (диапазон измерений частоты от 0,001 до $200 \cdot 10^6$ Гц) Вспомогательное оборудование: - источник напряжения постоянного тока. Диапазон воспроизведения выходного напряжения от 0 до 60 В, диапазон воспроизведения выходного тока от 0 до 6 А | Источник питания GPD-73303D (рег. № 49221-12) |
| Примечания: 1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь действующую запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений); 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям. | | |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 3, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и данной методикой поверки.

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017 и эксплуатационной документации изготовителя.

6. Требования к условиям проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °C
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

6.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3. Средства поверки и вспомогательные средства должны иметь защитное заземление.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, преобразователь считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность преобразователя в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

8.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 6.

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

9.1. Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения.

Подключить источник питания к соответствующим контактам преобразователя (для модификаций SZCB-02N, SZCB-02P, SZCB-03)

Установить преобразователь на стенд СП31.

Задать на стенде значения частоты вращения, равные 5, 25, 50, 75 и 100 % от верхнего диапазона измерений частоты вращения преобразователя, включая значение 5 об/мин - для модификаций SZCB-02N, SZCB-02P, SZCB-03 и значение 10 об/мин - для модификаций SZCB-01, SZCB-01i.

К выходным разъемам преобразователя подключить частотомер.

Абсолютную погрешность измерений частоты вращения рассчитать по формуле (1):

$$\Delta = F_{\text{изм}} - F_z, \text{ об/мин} \quad (1)$$

где:

$F_{\text{изм}}$ - значение частоты вращения, измеренное частотомером и пересчитанное из значений частоты входного сигнала по формуле (2), об/мин;

F_z - заданное значение частоты вращения, об/мин.

$$F_{\text{изм}} = f_{\text{изм}} \cdot 60, (\text{об/мин}) \quad (2)$$

где: f_z - значение частоты входного сигнала, измеренное частотомером, Гц.

9.2. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Преобразователь считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если он соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, значения абсолютной погрешности измерений частоты вращения не превышают значений, равных $\pm(1+0,001 \cdot N)$, где N - измеренное значение частоты вращения.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Преобразователь, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

10.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на преобразователь оформляется извещение о непригодности к применению.

10.3. Результаты поверки преобразователя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 А.Г. Волченко