

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.Б. Козлов

М.П.

«29» апреля 2022 г.

«ГСИ. Энкодеры инкрементальные 8.5020.4000.2500. Методика поверки»

МП-381/11-2021

г. Москва
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка).....	3
3. Требования к условиям проведения поверки.....	3
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
7. Внешний осмотр средства измерений.....	5
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9. Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
10. Определение метрологических характеристик средства измерений.....	7
11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
12. Оформление результатов поверки.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на энкодеры инкрементальные 8.5020.4000.2500 (далее по тексту – энкодер(-ы)), изготовленные Fritz Kubler GmbH, Германия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1. - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диапазон преобразований угловых перемещений, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований угловых перемещений, °	±0,144

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 22-2014

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.5 Интервал между поверками 1 год.

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки.

Наименование операции	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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение абсолютной погрешности преобразований угловых перемещений	да	да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Оформление результатов поверки	да	да	12

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а энкодеры признают непригодным к применению.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:
 -температура окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 85

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталон) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 40 до плюс 85 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7, рег.№ 71394-18
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Устройство для считывания показаний - эталон 4 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утверждённой приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. №1621 - Частотомер электронно-счетный;	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14;
	Средство воспроизведения напряжения от 4,5 до 5,5 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±10 %	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег.№ 55898-13
п. 10.1 Определение диапазона абсолютной погрешности измерений угла поворота	Эталон 4 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утверждённой приказом Росстандарта от 26.11.2018 г. № 2482 - Головка делительная оптическая ОДГЭ	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5, рег.№ 26906-15;
	Устройство для считывания показаний - эталон 4 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утверждённой приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. №1621 - Частотомер электронно-счетный;	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14;
	Средство воспроизведения напряжения от 4,5 до 5,5 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±10 %	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег.№ 55898-13;

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 40 до плюс 85 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7, рег.№ 71394-18
<i>Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого энкодера, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

6.4 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливается соответствие энкодеров следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность энкодера соответствует требованиям эксплуатационной документации на энкодер;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики энкодеров, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на табличке энкодеров соответствует требованиям эксплуатационной документации.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и энкодер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, энкодер к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый энкодер и на применяемые средства поверки;
- выдержать энкодер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 Опробование проводить в следующей последовательности:

8.2.1 Подключить энкодер к источнику питания и устройству для считывания показаний (далее – считывающее устройство) по схеме, приведённой на рисунке 1.

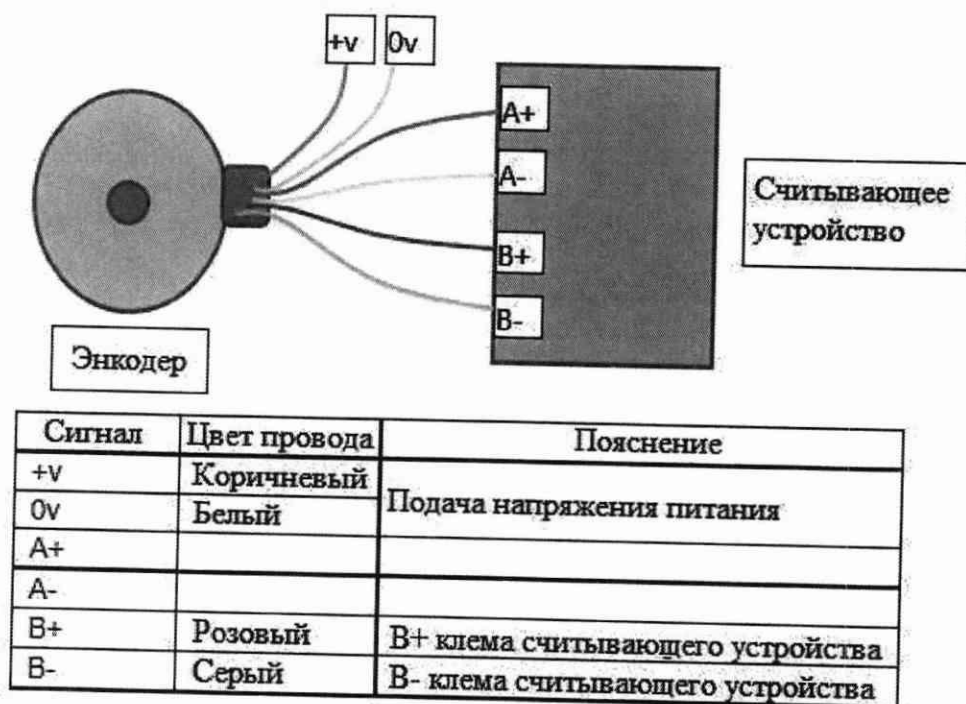


Рисунок 1 – Схема подключения

8.2.2 Повернуть вручную ротор энкодера на произвольный угол по или против часовой стрелки.

8.2.3 Результат опробования считать положительным, если при вращении ротора энкодера изменяются показания считывающего устройства.

Примечание. Выполнение пункта 8.2 допускается совмещать с выполнением п. 10.1.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения

9.1.1 Идентификация программного обеспечения не предусмотрена. Программное обеспечение является встроенным и записано в память микропроцессора в виде прошивки. ПО устанавливается в микропроцессор на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Определить номер версии прошивки невозможно в виду того, что энкодеры не имеют коммуникационных интерфейсов и дисплея.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности преобразований угловых перемещений проводить с помощью эталонного прибора методом непосредственного сличения показаний поверяемого энкодера с показаниями эталонного прибора в нижеописанной последовательности.

10.1.1 Соединить через вал-переходник, поверяемый энкодер и эталонный прибор (эскиз вала-переходника см. в Приложении А к настоящей методике поверки).

10.1.2 Подготовить в соответствии с эксплуатационной документацией к работе и включить эталонный прибор. Установить нулевой отсчет ($0^{\circ} 00' 00''$) эталонного прибора по лимбу.

10.1.3 Подать питание на поверяемый энкодер. Зафиксировать корпус поверяемого энкодера в неподвижном состоянии.

10.1.4 Обнулить показания по считывающему устройству.

10.1.5 Поворотом вала эталонного прибора повернуть вал поверяемого энкодера по часовой стрелке на угол 45° (отсчёт производить по показаниям эталонного прибора). Снять показания со считывающего устройства.

Примечание. Здесь и далее при повороте вала эталонного прибора категорически не допускается поворот вала в противоположном направлении, например, при переходе показаний по эталонному прибору за необходимое значение. В случае поворота вала в противоположном направлении операции поверки прекратить и перейти к выполнению операций заново, начиная с п. 10.1.4.

10.1.6 Поворачивая далее вал эталонного прибора, снимать показания со считывающего устройства в точках 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° и 360° .

10.1.7 Повторить операции по п. 10.1.4 – 10.1.6, вращая вал эталонного прибора против часовой стрелки.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать для каждой проверяемой i -ой точки диапазона измерений значение углового перемещения, измеренное энкодером, по формуле (1):

$$A_{\text{изм}i} = \frac{N_i}{2500} \cdot 360, \quad (1)$$

где $A_{\text{изм}i}$ – значение углового перемещения, измеренное энкодером в i -ой точке, $^{\circ}$;
 N_i – значение по считывающему устройству в i -ой точке, имп.

Рассчитать значение абсолютной погрешности преобразований угловых перемещений по формуле (2):

$$\Delta_i = A_{\text{изм}i} - A_{\text{дейст}i}, \quad (2)$$

где Δ – абсолютная погрешность преобразований угловых перемещений в i -ой точке, $^{\circ}$;
 $A_{\text{дейст}i}$ – эталонное значение углового перемещения (заданное с помощью эталонного прибора) в i -ой точке, $^{\circ}$.

Энкодер подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности преобразований угловых перемещений не превышают $\pm 0,144^{\circ}$.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда энкодер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку энкодера прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

12.3 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.

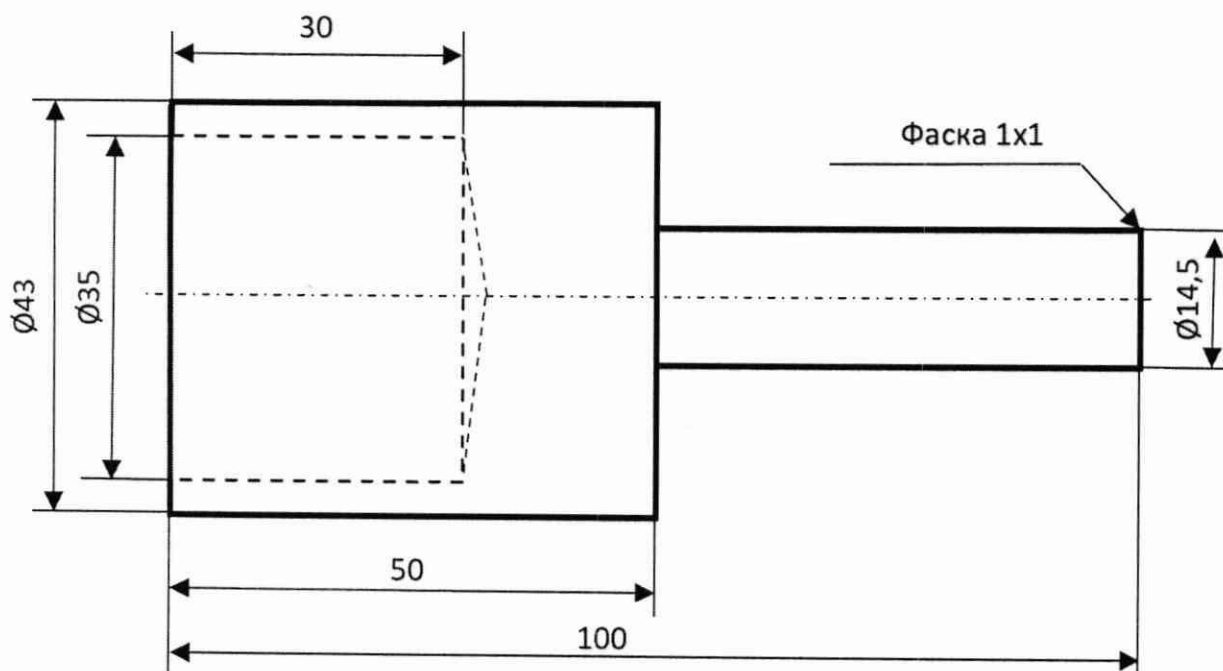
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Справочное)

Эскиз вала-переходника



Примечание. Все размеры справочные