

## 2020

## Предисловие

1 Разработана: Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-  
исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ - филиал  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

2 Исполнитель: Тюрнина А.Е. зам. зав. лабораторией 221 УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

3 Утверждена: УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева  
«29» мая 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |                                                                      |    |
|----|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Область применения.....                                              | 4  |
| 2. | Нормативные ссылки.....                                              | 4  |
| 3. | Операции поверки.....                                                | 4  |
| 4. | Средства поверки .....                                               | 5  |
| 5. | Требования безопасности и требования к квалификации поверителей..... | 5  |
| 6. | Условия поверки .....                                                | 5  |
| 7  | Подготовка к поверке .....                                           | 5  |
| 8  | Проведение поверки.....                                              | 6  |
| 9  | Оформление результатов поверки.....                                  | 11 |
|    | Приложение А .....                                                   | 12 |
|    | Приложение Б .....                                                   | 14 |
|    | Приложение В .....                                                   | 18 |

|                                                                                                           |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений<br>Датчики угла поворота ДПС-И<br>Методика поверки | МП 123-221-2019 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

Дата введения «29» мая 2020 г.

## 1. Область применения

1.1 Настоящий документ распространяется на датчики угла поворота ДПС-И (в дальнейшем – датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками четыре года.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России № 1815 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1)

## 3. Операции поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции                                                           | Номер пункта методики | Проведение операции при |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                                                 |                       | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр                                                                | 8.1                   | +                       | +                     |
| 2 Опробование                                                                   | 8.2                   | +                       | +                     |
| 3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности             | 8.3                   | +                       | +                     |
| Примечание - Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят |                       |                         |                       |

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

3.3 На основании письменного заявления владельца периодическую поверку датчиков, введенных в эксплуатацию, допускается проводить только для используемых при эксплуатации измеряемых величин с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

#### 4. Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- пульт проверки ПП2-ДПС (рег. № 74826-19). Диапазон измерений периода следования импульсов выходных сигналов первого и второго каналов датчика (570-14290) мкс, относительная погрешность  $\pm 2\%$ ; диапазон измерений длительности импульсов выходных сигналов (290-7140) мкс, относительная погрешность  $\pm 4\%$ ; диапазон измерений сдвига между фронтами импульсов выходных сигналов (140-3570) мкс, относительная погрешность  $\pm 8\%$ ;

- осциллограф цифровой RIGOL DS1054Z (рег. № 60892-15). Диапазон установки коэффициентов развертки от 5 нс/дел до 50 с/дел, пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора  $\pm 25 \cdot 10^{-6}$ ;

- термогигрометр электронный «CENTER» модель 313 (рег. № 22129-09). Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность  $\pm 2,5\%$ ; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность  $\pm 0,7$  °С;

- источник питания постоянного тока программируемый PST-3202. Диапазон воспроизведения напряжения от 0,01 до 32,00 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока не более  $\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ мВ})$ ; диапазон воспроизведения постоянного тока от 0,005 до 2,000 А, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки выходного постоянного тока  $\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мА})$ .

4.2 Допускается использование других средств поверки, отличающихся от указанных в 4.1, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены.

#### 5. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.005, Приказа Минтруда России №328н и требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на датчики угла поворота ДПС-И и средства поверки.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на датчики, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений.

#### 6. Условия поверки

Поверку датчиков проводят в следующих условиях:

- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 25±10       |
| - относительная влажность, %          | от 30 до 80 |

#### 7. Подготовка к поверке

7.1 Датчики и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2 Перед проведением поверки датчики и средства поверки должны быть выдержаны в условиях поверки не менее двух часов.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

#### 8.1.1 При внешнем осмотре установить:

- наличие РЭ, паспорта;
- соответствие комплектности требованиям эксплуатационных документов;
- соответствие маркировки и заводского номера требованиям эксплуатационных документов;
- отсутствие механических повреждений, следов коррозии, нарушения покрытий на корпусе датчика, влияющих на работоспособность датчика;
- наличие и целостность пломбы.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования 8.1.1.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Проверка общего функционирования осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) датчиков.

8.2.2 При включении датчика провести операции, предусмотренные в РЭ.

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если все показатели соответствуют РЭ и отсутствует информация об отказах.

### 8.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности

8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности датчика угла поворота исполнения ДПС-И-Q0042 при использовании пульта проверки. Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности датчика угла поворота исполнения ДПС-И-Q0042 может проводиться по методу 8.3.1 или 8.3.2.

8.3.1.1 Установить датчик на привод и подключить к пульту проверки в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1 Приложения А в соответствии с РЭ датчика.

8.3.1.2 Включение и выключение питания пульта проводить включением тумблера «СЕТЬ».

8.3.1.3 При ручных проверках напряжение питания датчика задать в программе на ПК.

8.3.1.4 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности проводить следующим образом:

- 1) запустить программу проверки датчика «DPS.exe» на персональном компьютере;
- 2) в окне программы установить тип подключения «USB», напряжение питания, при котором проводится проверка 50 В, тип датчика;
- 3) установить режим «Проверка» и выбрать автоматическую проверку;
- 4) ввести заводской номер датчика, дату изготовления датчика;
- 5) запустится автоматическая проверка датчика с помощью пульта проверки. Процесс автоматической проверки проводится при значениях скорости вращения вала: (156±16) об/мин, (312±31) об/мин, (624±62) об/мин, (1248±125) об/мин, (2123±212) об/мин;
- 6) по окончании проверки выводится результат. Если проверка завершена неудачно, то будет выведено соответствующее сообщение и указана причина остановки испытаний. Проверка останавливается сразу после выявления первой неисправности;
- 7) если проверка выполнена успешно, выводится сообщение об исправности датчика.

8.3.1.5 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{01}$ ) при измерении угла поворота оси магнита датчика определить по формуле

$$\Delta_{01i} = a_i - a_{i13}, \quad (1)$$

где  $a_i$  -  $i$  - результат измерений датчиком угла поворота оси магнита, °;

$a_{i13}$  -  $i$  - рассчитанное пультом проверки значение угла поворота оси магнита, °.

8.3.1.6 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{02}$ ) при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса определить по формуле

$$\Delta_{02i} = a_i - a_{i23}, \quad (2)$$

где  $a_i$  -  $i$ - результат измерений датчиком угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, °;

$a_{i23}$  -  $i$ - рассчитанное пультом проверки значение угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, °.

8.3.1.7 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{03}$ ) при измерении угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, определить по формуле

$$\Delta_{03i} = a_i - a_{i33}, \quad (3)$$

где  $a_i$  -  $i$ - результат измерений датчиком угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, °;

$a_{i33}$  -  $i$ - рассчитанное пультом проверки значение угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, °.

8.3.1.8 Результаты считают положительными, если выводилось сообщение «Проверка выполнена успешно» и полученные значения абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, при измерении угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов находятся в интервалах, указанных в Приложении В.

8.3.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности датчиков угла поворота ДПС-И-Q0042, ДПС-И-Q0064, ДПС-И-Q0128, ДПС-И-Q0256, ДПС-И-Q0512, ДПС-И-Q1024 при использовании осциллографа.

8.3.2.1 Подключить датчик по схеме А2 Приложения А в соответствии с РЭ датчика.

8.3.2.2 Закрепить датчик на станине.

8.3.2.3 Разъем ДПС подключить к блоку нагрузки.

8.3.2.4 Выходы «КАН1.», «КАН2.» соединить со входами четырехканального осциллографа.

8.3.2.5 К третьему каналу осциллографа подключить датчик оборотов привода с сигналом один импульс на оборот.

8.3.2.6 Контроллер привода подключить к компьютеру.

8.3.2.7 Включить источник питания привода.

8.3.2.8 Настроить режим измерений осциллографа для «КАН1.», «КАН2.», «Обороты привода» на измерение частоты. Синхронизацию осциллографа установить по каналу «Обороты привода». Для «КАН1.», «КАН2.» настроить дополнительно измерение минимального напряжения.

8.3.2.9 Установить напряжение питания датчика 50 В.

8.3.2.10 Задать с помощью контроллера привода частоту вращения ( $2300 \pm 200$ ) об/мин в направлении по часовой стрелке.

8.3.2.11 Дождаться пока привод достигнет заданных оборотов и стабилизируется частота вращения. Контроль проводить по показаниям осциллографа:

1. Визуально проконтролировать отсутствие движения разверток осциллограмм «КАН1.», «КАН2.», «Обороты привода» относительно друг друга.

2. Рассчитать количество выходных импульсов на один оборот модулятора  $N$  для каждого канала для частот «КАН1.» и «КАН2.» по формуле

$$N = \frac{F_{\text{кан}}}{F_{\text{прив}}}, \quad (4)$$

где  $F_{\text{кан}}$  – частота следования импульсов выходного сигнала (измеренная осциллографом частота «КАН1.» или «КАН2.»),

$F_{\text{прив}}$  – частота следования импульсов оборотов привода (измеренная частота «Обороты привода»).

3. Округлить результат до целого. Сравнить рассчитанное количество выходных импульсов на один оборот модулятора  $N$  с количеством импульсов, соответствующим исполнению датчика.

4. Настроить осциллограф на измерение периода по каналу «Обороты привода».

5. Записать минимальное и максимальное значение периода оборотов привода ( $T_{\text{с min}}$  и  $T_{\text{с max}}$ ).

6. Настроить осциллограф на измерение длительности фронтов и спадов для каждого из каналов (по уровням 0.1 и 0.9). Провести измерение пяти различных фронтов и спадов для каждого из каналов и записать максимальные наблюдаемые значения по каждому параметру.

7. Настроить осциллограф на измерение периода импульсов по каналам «КАН1.» и «КАН2.».

8. Найти на осциллограмме минимальное и максимальное значение из  $Q$  (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) периода следования импульсов для каждого из каналов ( $T_{\text{вых min}}$  и  $T_{\text{вых max}}$ ) в соответствии с Рисунком 1.

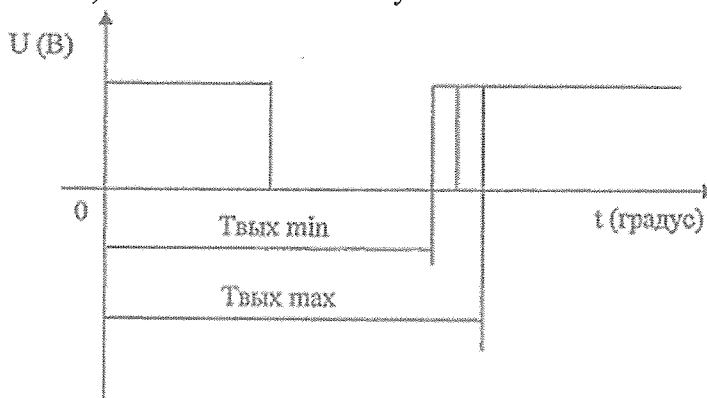


Рисунок 1 – Осциллограмма для определения угла поворота оси модулятора

9. По формуле 5 рассчитать  $\alpha_{1min}$  для каждого из каналов

$$\alpha_{1min} = \frac{T_{\text{вых min}} \cdot 360}{T_{\text{с max}}}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{1min}$  – минимальное значение угла поворота оси модулятора, соответствующее минимальному значению периода импульсов, °;

$T_{\text{вых min}}$  – минимальное значение из  $Q$  (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) периодов для выбранной частоты вращения, мс

$T_{\text{с max}}$  – максимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.

10. По формуле 6 рассчитать  $\alpha_{1max}$  для каждого из каналов

$$\alpha_{1max} = \frac{T_{\text{вых max}} \cdot 360}{T_{\text{с min}}}, \quad (6)$$

где  $\alpha_{1max}$  – максимальное значение угла поворота оси модулятора, соответствующее максимальному значению периода импульсов, °;

$T_{\text{вых max}}$  – максимальное значение из  $Q$  (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) периодов для выбранной частоты вращения, мс

$T_{\text{с min}}$  – минимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.



11. Найти на осциллограмме минимальное и максимальное значение из Q (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) длительности импульсов для каждого из каналов (Тимп min и Тимп max).

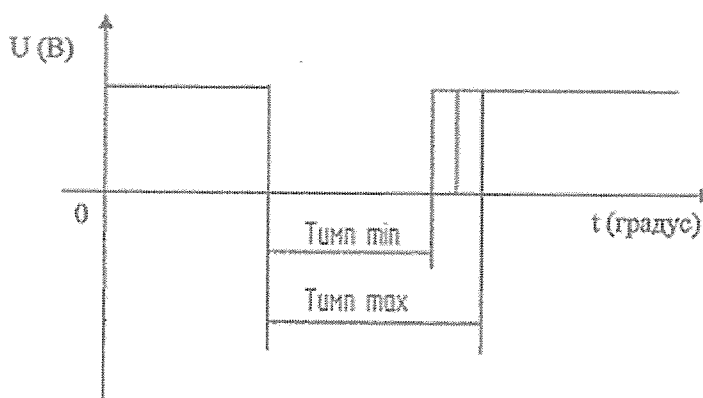


Рисунок 2 - Осциллограмма для определения угла поворота оси модулятора, соответствующего длительности импульса

12. По формуле 7 рассчитать  $\alpha_{2min}$  для каждого из каналов

$$\alpha_{2min} = \frac{T_{имп\ min} \cdot 360}{T_{с\ max}} \quad (7)$$

где  $\alpha_{2min}$  – минимальное значение угла поворота оси модулятора, соответствующее минимальному значению длительности импульсов, °;

Тимп min – минимальное значение из Q (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) периодов для выбранной частоты вращения, мс

$T_{с\ max}$  – максимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.

13. По формуле 8 рассчитать  $\alpha_{2max}$  для каждого из каналов

$$\alpha_{2max} = \frac{T_{имп\ max} \cdot 360}{T_{с\ min}} \quad (8)$$

где  $\alpha_{2max}$  – максимальное значение угла поворота оси модулятора, соответствующее максимальному значению периода импульсов, °;

Тимп max – максимальное значение из Q (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) периодов для выбранной частоты вращения, мс

$T_{с\ min}$  – минимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.

14. Найти на осциллограмме минимальное и максимальное значение из Q (количество импульсов, на которое рассчитан датчик) интервала между фронтами (спадами) импульсов для разных каналов ( $t_{с\ min}$  и  $t_{с\ max}$ ).

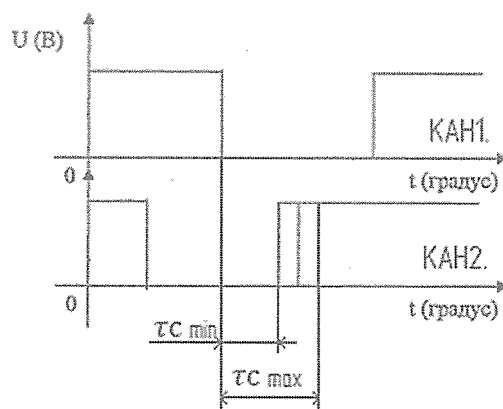


Рисунок 3 – Осциллограмма для определения угла поворота оси модулятора, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов

15. По формуле 9 рассчитать  $\alpha_{3min}$

$$\alpha_{3min} = \frac{\tau_{с\ min} \cdot 360}{T_{с\ max}} \quad (9)$$

где  $\alpha_{3min}$  – угол поворота оси модулятора датчика, °;

$\tau_{с\ min}$  – минимальный интервал времени между спадами (фронтами) выходных импульсов датчика разных каналов, мс

$T_{с\ max}$  – максимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.

16. По формуле 10 рассчитать  $\alpha_{3max}$

$$\alpha_{3max} = \frac{\tau_{с\ max} \cdot 360}{T_{с\ min}} \quad (10)$$

где  $\alpha_{3max}$  – угол поворота оси модулятора датчика, °;

$\tau_{с\ max}$  – максимальный интервал времени между спадами (фронтами) выходных импульсов датчика разных каналов, мс

$T_{с\ min}$  – минимальное значение периода оборотов привода для выбранной частоты вращения, мс;

360 – угол поворота оси модулятора датчика, °.

17. Повторить измерения для максимальной скорости привода (1250±100) об/мин и (150±20) об/мин.

18. Изменить направление движения привода и повторить 8.3.2.10, 8.3.2.11. Проконтролировать смену набега фазы выходного сигнала («КАН1.» и «КАН2.» должны поменяться местами).

8.3.2.12 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{01}$ ) при измерении угла поворота оси магнита датчика рассчитать по формуле

$$\Delta_{01i} = a_{1i} - a_{i13}, \quad (11)$$

где  $a_{1i}$  – i-й максимальный  $\alpha_{1max}$  (минимальный  $\alpha_{1min}$ ) результат измерений датчиком угла поворота оси магнита, °;

$a_{i31}$  – i-ое рассчитанное осциллографом значение угла поворота оси магнита, °.

8.3.2.13 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{02}$ ) при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса рассчитать по формуле

$$\Delta_{02i} = a_i - a_{i23}, \quad (12)$$

где  $a_i$  – i-й максимальный  $\alpha_{2max}$  (минимальный  $\alpha_{2min}$ ) результат измерений датчиком угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, °;

$a_{i32}$  -  $i$ -ое рассчитанное осциллографом значение угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, °.

8.3.2.14 Значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{03}$ ) при измерении угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, рассчитать по формуле

$$\Delta_{03i} = a_i - a_{i33}, \quad (13)$$

где  $a_i$  -  $i$ -й максимальный  $\alpha_{3\max}$  (минимальный  $\alpha_{3\min}$ ) результат измерений датчиком угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, °;

$a_{i33}$  -  $i$ -ое рассчитанное осциллографом значение угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, °.

8.3.2.15 Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, при измерении угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов находятся в интервалах, указанных в Приложении В.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол с указанием всех значений результатов измерений. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки датчик признают пригодным к эксплуатации, оформляют свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 или в паспорте делают отметку с указанием даты поверки и подписи поверителя. Знак поверки наносится в паспорт и/или на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки датчик к применению не допускают, выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 с указанием причин, делают соответствующую запись в паспорте.

Зам. зав. лабораторией 221

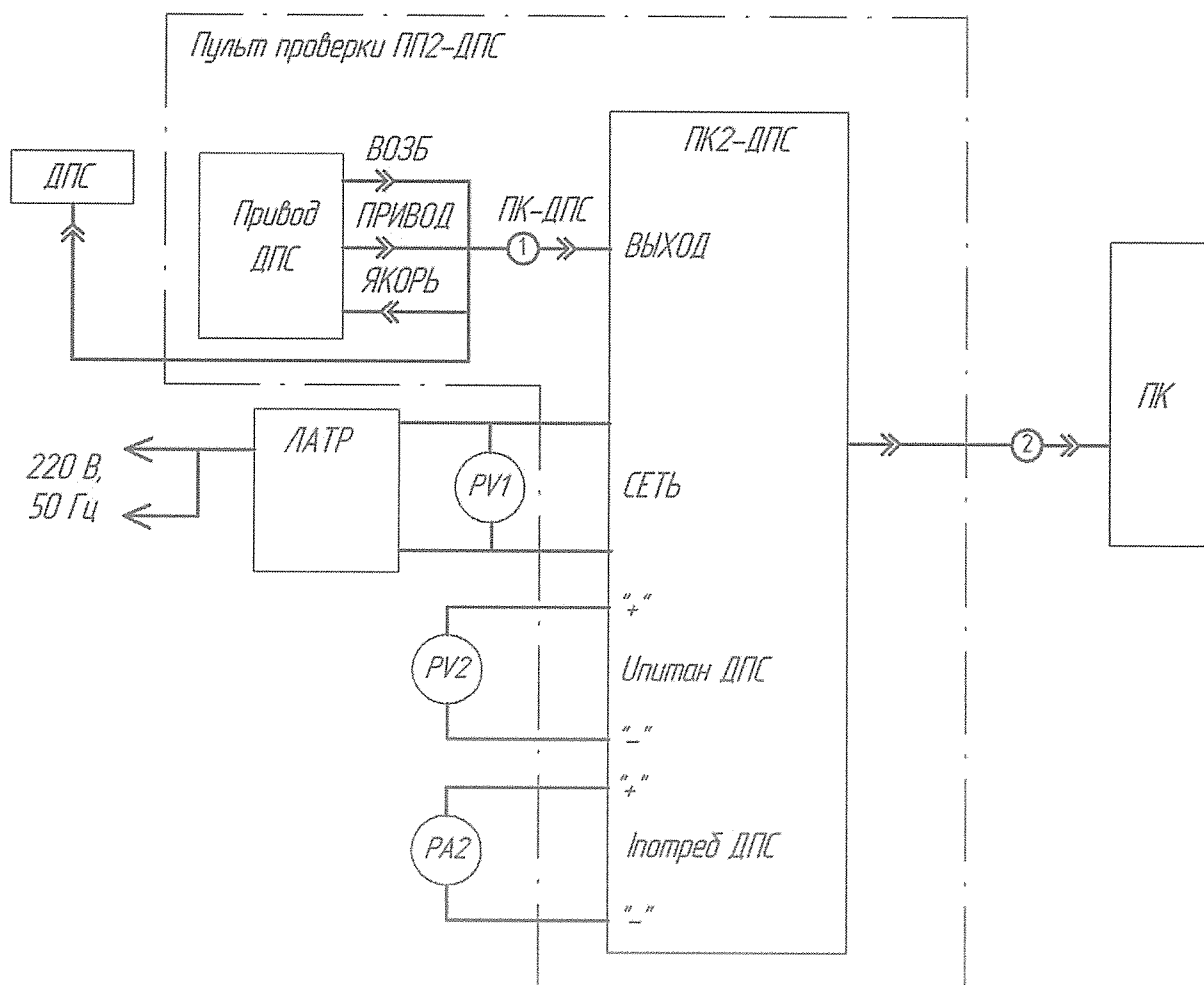
УНИИМ-филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева



А.Е. Тюрнина

## Приложение А (обязательное)

### Схемы для определения метрологических характеристик датчиков угла поворота ДПС-И



1 – Кабель ДПС ВР4.855.308-01 (из комплекта пульта проверки)

2 – Кабель USB A-B

Схема А.1 - Проверка абсолютной погрешности измерений датчика  
при использовании пульта проверки



Схема А.2 - Проверка абсолютной погрешности измерений датчика при использовании осциллографа

## Приложение Б (рекомендуемое)

### Форма протокола поверки датчиков угла поворота ДПС-И при использовании пульта проверки

Протокол №            от  
поверки датчиков угла поворота ДПС-И  
в соответствии с документом МП 123-221-2019  
«ГСИ. Датчики угла поворота ДПС-И. Методика поверки»

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Заводской номер:                              |
| Принадлежит:                                  |
| Дата изготовления:                            |
| Средства поверки:                             |
| Условия поверки:                              |
| Результаты внешнего осмотра                   |
| Результаты опробования                        |
| Результаты определения абсолютной погрешности |

Таблица Б.1 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика

| Частота вращения<br>вала, об/мин | Угол поворота оси магнита датчика $\alpha_1$ , ° |         |       |       |       |         |       |       |       |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|                                  | Допуск                                           | Канал 1 |       |       |       | Канал 2 |       |       |       |
|                                  |                                                  | вперед  |       | назад |       | вперед  |       | назад |       |
|                                  |                                                  | Мин.    | Макс. | Мин.  | Макс. | Мин.    | Макс. | Мин.  | Макс. |
|                                  |                                                  |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                  |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                  |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                  |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                  |         |       |       |       |         |       |       |       |

Таблица Б.2 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса

| Частота вращения<br>вала, об/мин | Угол поворота оси магнита датчика $\alpha_2$ ,<br>соответствующий длительности импульса, ° |         |       |       |       |         |       |       |       |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|                                  | Допуск                                                                                     | Канал 1 |       |       |       | Канал 2 |       |       |       |
|                                  |                                                                                            | вперед  |       | назад |       | вперед  |       | назад |       |
|                                  |                                                                                            | Мин.    | Макс. | Мин.  | Макс. | Мин.    | Макс. | Мин.  | Макс. |
|                                  |                                                                                            |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                                                            |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                                                            |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                                                            |         |       |       |       |         |       |       |       |
|                                  |                                                                                            |         |       |       |       |         |       |       |       |

Таблица Б.3 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов

| Частота вращения вала, об/мин | Угол поворота оси магнита датчика $\alpha_3$ , соответствующий интервалу, ° |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------------|-------|-------|-------|
|                               | Допуск                                                                      | между фронтами импульсов разных каналов |       |       |       | между спадами импульсов разных каналов |       |       |       |
|                               |                                                                             | вперед                                  |       | назад |       | вперед                                 |       | назад |       |
|                               |                                                                             | Мин.                                    | Макс. | Мин.  | Макс. | Мин.                                   | Макс. | Мин.  | Макс. |
|                               |                                                                             |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |
|                               |                                                                             |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |
|                               |                                                                             |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |
|                               |                                                                             |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |
|                               |                                                                             |                                         |       |       |       |                                        |       |       |       |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата поверки \_\_\_\_\_ Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

**Форма протокола поверки датчиков угла поворота ДПС-И  
при использовании осциллографа**

Протокол №            от  
поверки датчиков угла поворота ДПС-И  
в соответствии с документом МП 123-221-2019  
«ГСИ. Датчики угла поворота ДПС-И. Методика поверки»

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Заводской номер:                              |
| Принадлежит:                                  |
| Дата изготовления:                            |
| Средства поверки:                             |
| Условия поверки:                              |
| Результаты внешнего осмотра                   |
| Результаты опробования                        |
| Результаты определения абсолютной погрешности |

Таблица Б.4 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика

| Измеренное датчиком значение угла поворота оси магнита, ° | Рассчитанное эталонным СИ значение угла поворота оси магнита, ° | Значение абсолютной погрешности, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, ° |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                 |                                    |                                                                                               |
|                                                           |                                                                 |                                    |                                                                                               |
|                                                           |                                                                 |                                    |                                                                                               |

Таблица Б.5 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса

| Измеренное датчиком значение угла поворота оси магнита, соответствующего длительности импульса, ° | Рассчитанное эталонным СИ значение угла поворота оси магнита, соответствующего длительности импульса, ° | Значение абсолютной погрешности, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, ° |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                       |
|                                                                                                   |                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                       |
|                                                                                                   |                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                       |



Таблица Б.6 - Определение абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов

| Измеренное датчиком значение угла поворота оси магнита, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, ° | Рассчитанное эталонным СИ значение угла поворота оси магнита, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, ° | Значение абсолютной погрешности, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, ° |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                                                                                                                                              |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата поверки \_\_\_\_\_ Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

## Приложение В (обязательное)

### Метрологические характеристики датчиков угла поворота ДПС-И

Таблица В.1 – Метрологические характеристики датчиков при измерениях угла поворота оси магнита датчика

| Исполнение  | Количество выходных импульсов при повороте датчика на 360 ° | Диапазоны измерений угла поворота оси магнита датчика, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, ° |
|-------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДПС-И-Q0042 | 42                                                          | от 8,57 до 360                                           | ±1,3                                                                                          |
| ДПС-И-Q0064 | 64                                                          | от 5,63 до 360                                           | ±0,85                                                                                         |
| ДПС-И-Q0128 | 128                                                         | от 2,81 до 360                                           | ±0,43                                                                                         |
| ДПС-И-Q0256 | 256                                                         | от 1,41 до 360                                           | ±0,22                                                                                         |
| ДПС-И-Q0512 | 512                                                         | от 0,70 до 360                                           | ±0,11                                                                                         |
| ДПС-И-Q1024 | 1024                                                        | от 0,35 до 360                                           | ±0,05                                                                                         |

Таблица В.2 – Метрологические характеристики датчиков при измерениях угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса и интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов

| Исполнение  | Значение угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита датчика, соответствующего длительности импульса, ° | Значение угла поворота оси, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, ° | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла поворота оси магнита, соответствующего интервалу между фронтами, спадами, между фронтами и спадами импульсов разных каналов, ° |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДПС-И-Q0042 | 4,28                                                                                  | ±0,90                                                                                                                                 | 2,14                                                                                                                                 | ±0,80                                                                                                                                                                                        |
| ДПС-И-Q0064 | 2,81                                                                                  | ±0,59                                                                                                                                 | 1,41                                                                                                                                 | ±0,52                                                                                                                                                                                        |
| ДПС-И-Q0128 | 1,41                                                                                  | ±0,30                                                                                                                                 | 0,70                                                                                                                                 | ±0,26                                                                                                                                                                                        |
| ДПС-И-Q0256 | 0,70                                                                                  | ±0,15                                                                                                                                 | 0,35                                                                                                                                 | ±0,13                                                                                                                                                                                        |
| ДПС-И-Q0512 | 0,35                                                                                  | ±0,07                                                                                                                                 | 0,17                                                                                                                                 | ±0,07                                                                                                                                                                                        |
| ДПС-И-Q1024 | 0,17                                                                                  | ±0,05                                                                                                                                 | 0,08                                                                                                                                 | ±0,05                                                                                                                                                                                        |