

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «НПО САУТ»

Е.В. Веселов
« 01 » августа 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по метрологии ФБУ «УФАЛТЕСТ»

Ю.М. Суханов
« 01 » августа 2019 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ДАТЧИКИ УГЛА ПОВОРОТА
ДПС

Методика поверки
МП 468179.001-2019

Екатеринбург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
Приложение А.....	11

Дата введения в действие: « ____ » _____ 2019 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на датчики угла поворота ДПС (далее – датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015, регистрационный № 38822).

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013, регистрационный № 30593).

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

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки датчиков выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение метрологических характеристик	8.3	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, поверку прекращают, датчик признают непригодным к эксплуатации.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.2-8.3	Пульт проверки ПП2-ДПС (Госреестр № 74826-19). Скорость вращения привода (100 – 2500) об/мин, диапазон измерений периода следования импульсов выходных сигналов датчика (570 – 14290) мкс, относительная погрешность $\pm 2\%$; диапазон измерения длительности импульсов выходных сигналов датчика (290 – 7140) мкс, относительная погрешность $\pm 4\%$; диапазон измерений сдвига между фронтами импульсов выходных сигналов датчика (140 – 3570) мкс, относительная погрешность $\pm 8\%$.
8.2-8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» мод. 310, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, абсолютная погрешность $\pm 2,5\%$; диапазон измерений температуры от -20 до +60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,7\text{ °С}$;
8.2-8.3	Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2\text{ кПа}$.
8.2-8.3	ПК типа IBM PC стандартной комплектации, оснащенный специализированным программным обеспечением «DPS.exe», версия ПО не ниже 001_032

4.2 Допускается применение других средств поверки, отличающихся от приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими определения метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ

5.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019-80, а также требования эксплуатационной документации на ДПС.

5.2 К поверке ДПС допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации ДПС и средств поверки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже 2 при работе на установках до 1000 В.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 25 ± 10 ;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки ДПС и средства поверки ДПС должны быть выдержаны в условиях поверки не менее двух часов.

7.2 ДПС и средства поверки ДПС должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ДПС следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационных документов;
- соответствие маркировки и заводского номера требованиям эксплуатационных документов;
- отсутствие механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии материалов;
- наличие и целостность пломб;
- целостность соединителя и кабеля;
- отсутствие заклинивания оси модулятора;
- отсутствие изгибов лепестков полумуфты;
- отсутствие осевого люфта вала ДПС и амплитуды качания краёв полумуфты.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются условия п.8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяется возможность задания скорости вращения вала и вывод на экран измеренных значений программой «DPS.exe».

8.2.2 Собрать схему в соответствии с Приложением А. Установить на привод ДПС поверяемый ДПС согласно руководству по эксплуатации на пульт проверки ПП2-ДПС (далее – ПП2-ДПС). Включить питание ПП2-ДПС с помощью переключателя «СЕТЬ» на передней панели пульта контроля ПК2-ДПС (далее – ПК2-ДПС).

8.2.3 На персональном компьютере запустить программу «DPS.exe», при этом откроется окно программы «Стенд проверки ДПС» в соответствии с рисунком 1.

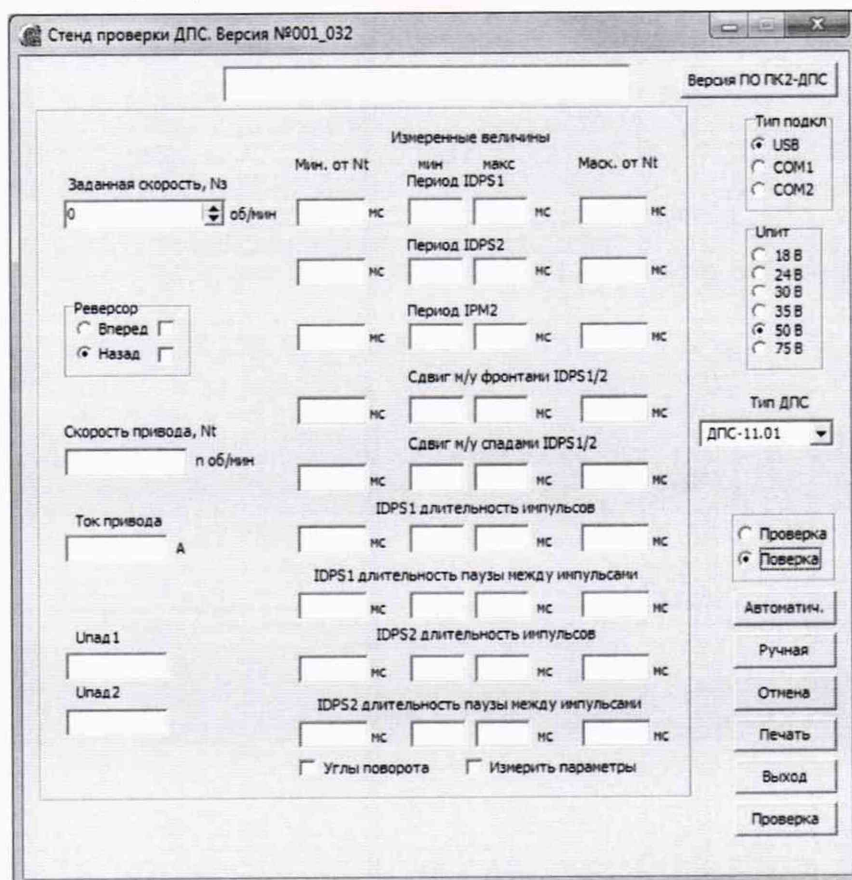


Рисунок 1 – Окно ПО «DPS.exe»

8.2.4 В открывшемся окне в поле «Тип подключения» точкой (●) выбрать «USB», выбрать тип ДПС. В поле «Упит» точкой (●) выбрать напряжение питания датчика 50 В.

В поле «Проверка» или «Поверка» выбрать «Поверка» и нажать кнопку «Ручная».

Задать в строке «Заданная скорость, Nз» скорость вращения вала 156 об/мин и в поле «Реверсор» направление вращения вала «Вперед», при этом в окне ПО «DPS.exe» должны наблюдаться показания.

8.2.5 Результаты опробования считают положительными, если установленное значение скорости вращения привода, отображаемое в ячейке «Скорость привода, Nt», находится в интервале (156 ± 16) об/мин, а в ячейках «Измеренные величины» отображаются значения.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение метрологических характеристик датчиков проводится в автоматическом режиме. Нажать кнопку «Автоматич». Откроется окно «Введите номер и дату изготовления». В открывшемся окне ввести заводской номер поверяемого ДПС, месяц и год изготовления и нажать «ОК». На лицевой панели ПК2-ДПС включится индикатор, соответствующий выбранному значению напряжения питания Упит.

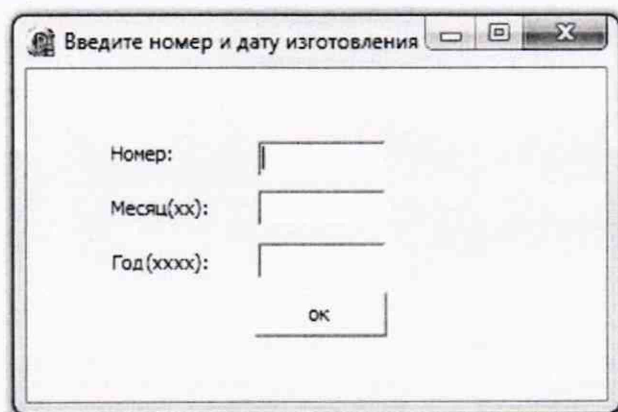


Рисунок 2 – Окно для ввода номера и даты выпуска датчика

8.3.2 Процесс автоматической поверки параметров датчика проводится на значениях скорости вращения вала:

- ДПС-01, ДПС-09, ДПС-11, ДПС-12: (156 ± 16) , (312 ± 31) , (624 ± 62) , (1248 ± 125) , 2123_{-212}^{+0} об/мин;

- ДПС-14: (156 ± 16) , (312 ± 31) , (624 ± 62) , (1250 ± 125) , 2500_{-250}^{+0} об/мин.

8.3.3 При выполнении операции в нижней части поля рабочего окна программы «Стенд проверки ДПС» появится линейка прогресса, демонстрирующая ход выполнения операции. В рабочем окне программы появится сообщение «Проверка параметров ДПС на скорости 2500 об/мин» для исполнений датчика ДПС-14 или «Проверка параметров ДПС на скорости 2123 об/мин» для всех остальных исполнений, информирующее о скорости вращения датчика в соответствии с рисунком 3.

По окончании измерений на скорости вращения 2500 об/мин или 2123 об/мин (в зависимости от исполнения датчика), ПП2-ДПС автоматически переходит к измерению на скоростях вращения 1248, 624, 312, 156 об/мин, при этом в окне программы «Стенд проверки ДПС» последовательно появляются сообщения в соответствии с рисунком 3.

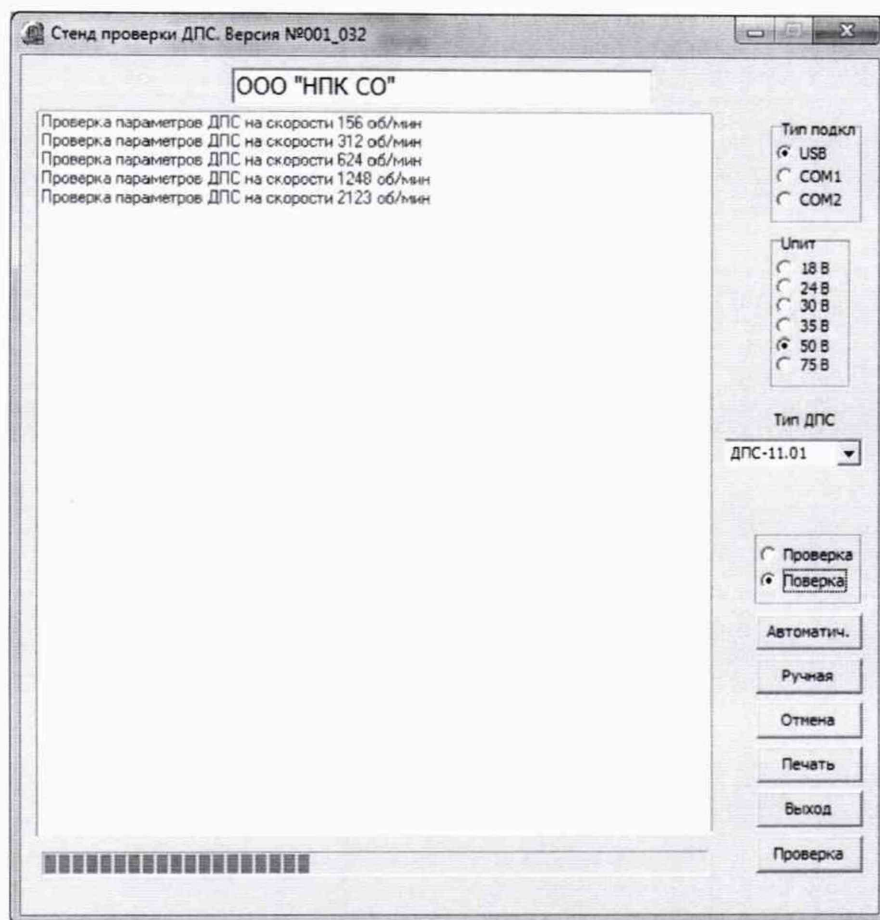


Рисунок 3 – Отображение процесса поверки

8.3.4 По окончании измерений на скорости вращения 156 об/мин вал привода ДПС начнет постепенно уменьшать скорость вращения до полной остановки, после чего в рабочем окне программы «Стенд проверки ДПС» появится сообщение «Перевод реверсора в обратное положение», после чего ПК2-ДПС изменит направление вращения вала привода ДПС на противоположное и повторит измерения по 8.3.3.

8.3.5 По окончании измерений параметров датчика на скорости вращения 156 об/мин вал привода ДПС начнет постепенно уменьшать скорость вращения до полной остановки, после чего на экране персонального компьютера всплывет окно «Dps» с сообщением «Поверка завершена успешно» в соответствии с рисунком 4, при этом на передней панели ПК2-ДПС, в поле «ПРОВЕРКА», загорится индикатор «ИСПРАВЕН».

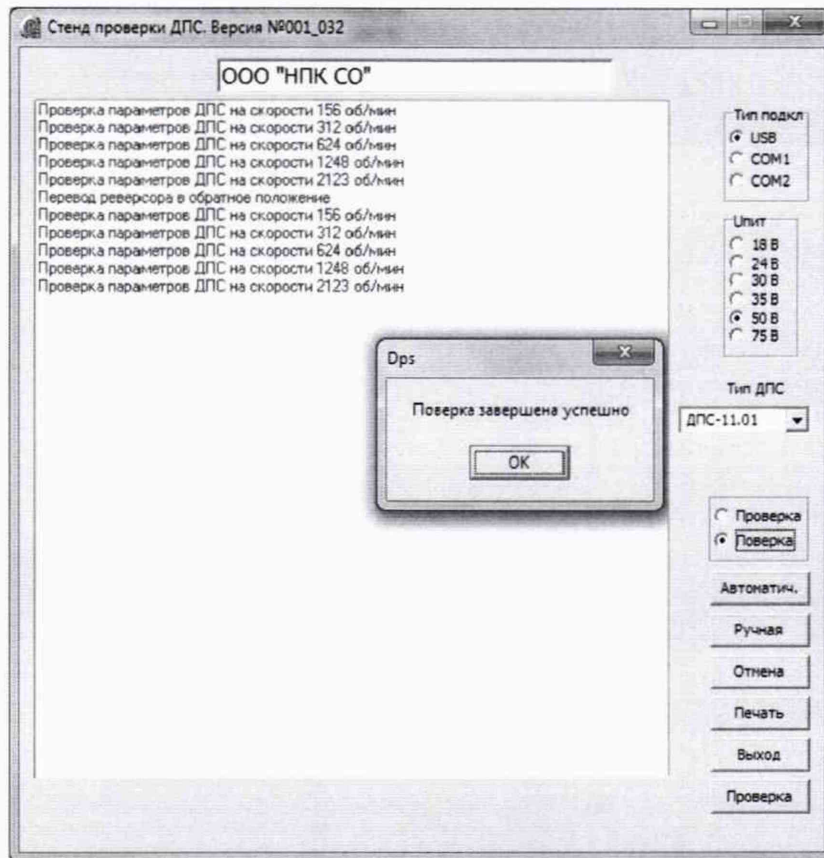


Рисунок 4 – Завершение процесса поверки

Если в результате поверки выявлена неисправность, выводится сообщение «Поверка прервана. В устройстве выявлены неисправности», а на передней панели ПК2-ДПС включится индикатор «НЕИСПРАВЕН».

8.3.6 Обработка результатов измерений производится автоматически по следующим формулам:

8.3.6.1 Угол поворота оси модулятора датчика α_1 , °, соответствующий N периодам импульсов определяется по формуле

$$\alpha_1 = \frac{T_{\text{вых}} \cdot 360}{T_c}, \quad (1)$$

где, $T_{\text{вых}}$ – длительность N периодов импульсов ДПС, мс;

T_c – период синхроимпульсов пульта контроля ДПС, соответствующий одному обороту вращения оси модулятора ДПС, мс;

360 – угол полного поворота оси модулятора ДПС, °.

8.3.6.2 Угол поворота оси модулятора, α_2 , °, соответствующий длительности импульса определяется по формуле

$$\alpha_2 = \frac{\tau_{\text{имп}} \cdot 360}{T_c}, \quad (2)$$

где $\tau_{\text{имп}}$ – время, соответствующее длительности импульса, мс;

T_c – период синхроимпульсов пульта контроля ДПС, соответствующий одному обороту вращения оси модулятора ДПС, мс;

360 – угол полного поворота оси модулятора ДПС, °.

8.3.6.3 Угол поворота оси модулятора, α_3 , °, соответствующий интервалу между фронтами импульсов первого и второго каналов датчика определяется по формуле

$$\alpha_3 = \frac{\tau_c \cdot 360}{T_c}, \quad (3)$$

где τ_c – интервал времени между фронтами импульсов первого и второго каналов датчика, мс;
360 – угол полного поворота оси модулятора ДПС, °.

8.3.7 Для печати протокола поверки в поле программы «DPS.exe» (рисунок 1) нажать кнопку «Печать».

В появившемся окне «Выбор ДПС для печати» будет представлен перечень отчетов поверенных датчиков (рисунок 5).

Выберите отчет поверки за день (сортировка отчетов по указанной дате), либо индивидуальный отчет о поверке датчика по его номеру в окне «Вид отчетов».

В предложенном перечне выделите требуемый отчет и нажмите кнопку «Выбрать».

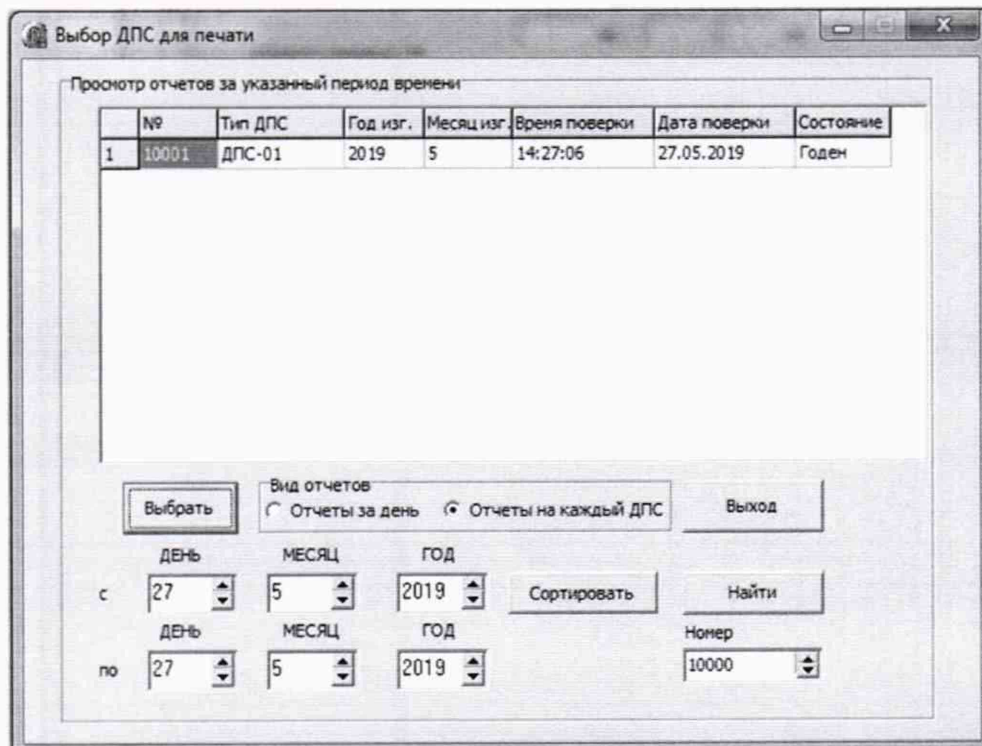


Рисунок 5 – Выбор датчика для печати протокола

В появившемся диалоговом окне «Output Options» выбрать «Printer», нажать «OK» (рисунок 6).

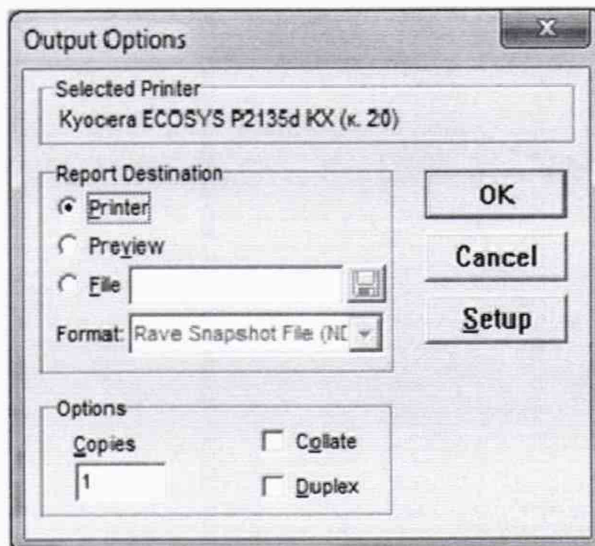


Рисунок 6 – Выбор принтера для печати протокола

8.3.8 Результаты считают положительными, если:

- абсолютная погрешность при измерении угла поворота оси модулятора датчика, соответствующего N периодам импульсов, находится в интервале $\pm 1,30^\circ$;
- абсолютная погрешность при измерении угла поворота оси модулятора датчика, соответствующего длительности импульса, находится в интервале $\pm 0,90^\circ$;
- абсолютная погрешность при измерении угла поворота оси модулятора датчика, соответствующего интервалу между фронтами импульсов первого и второго каналов датчика, находится в интервале $\pm 0,80^\circ$.

8.3.10 Для завершения операции поверки необходимо закрыть программу «DPS.exe», выключить пульт ПП2-ДПС, отключить кабель датчика от схемы поверки и снять поверенный датчик с привода ДПС.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

9.2 При отрицательных результатах поверки, оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)
Схема подключения при поверке ДПС

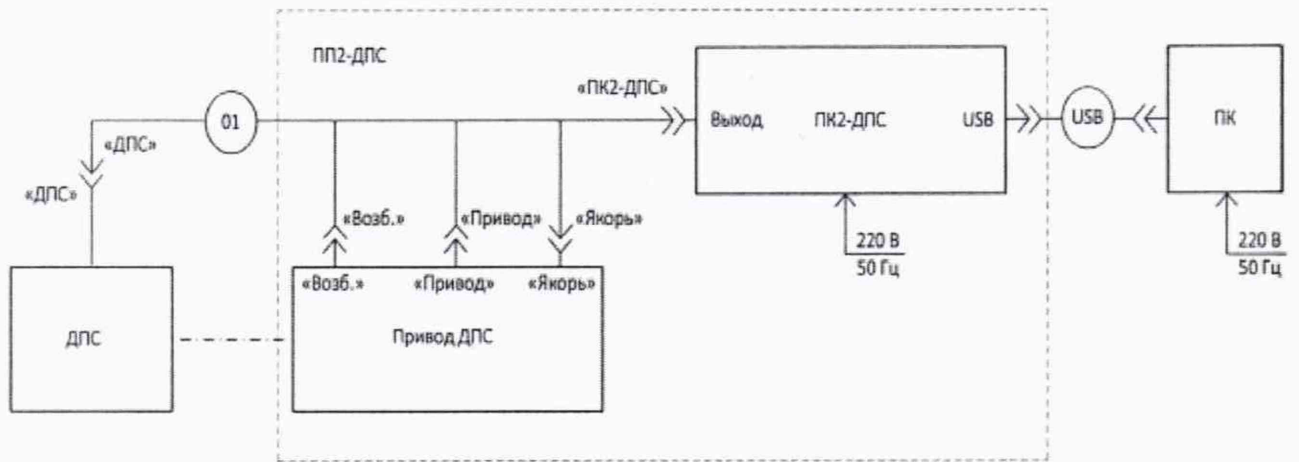


Рисунок А1 – Схема подключения при поверке ДПС

Таблица А1 – Перечень наименований и обозначений блоков и кабелей на схеме поверки

Обозначение	Расшифровка	Примечание
ДПС	Датчик угла поворота	
ПП2-ДПС	Пульт проверки ПП2-ДПС (в составе: привод ДПС и пульт контроля ПК2-ДПС)	
ПК	Персональный компьютер	
01	Кабель ДПС ВР4.855.308-01	Из состава ПП2-ДПС
USB	Кабель USB А-В	из состава ПП2-ДПС