

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
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»)

СОГЛАСОВАНО



Директор УНИИМ – филиала ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина

« 22 » декабря 2022 г.

«ГСИ. Модули МС-ДПС. Методика поверки»

МП 80-26-2022

Екатеринбург

2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработана: Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение САУТ» (ООО «НПО САУТ»), г. Екатеринбург, и Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»), г. Екатеринбург

Исполнители: Зенков В.В. (ООО «НПО САУТ»), Оглобличева Е.С. (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Согласована директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в 2022 г.

Введена впервые

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	7
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	7
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	9
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	9
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
9.1 Подготовка к поверке.....	10
9.2 Контроль условий проведения поверки	10
9.3 Опробование средства измерений	10
10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	11
11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
11.1 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость	12
11.2 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь	14
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	16
Приложение А (обязательное) Схема подключения при поверке.....	17
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки	19

Государственная система обеспечения единства измерений Модули МС-ДПС. Методика поверки	МП 80-26-2022
--	---------------

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на модули МС-ДПС (в дальнейшем – модули или МС-ДПС), выпускаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение САУТ» (ООО «НПО САУТ»), г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Поверка МС-ДПС должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость модулей к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022) согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методами прямых и косвенных измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для модулей МС-ДПС, используемых в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты следования импульсов, Гц	от 0 до 2000
Диапазон преобразований частоты следования импульсов в скорость, км/ч	от 0 до 500
Ёмкость счётного устройства, м	16777215
Диапазон измерений количества импульсов, шт.	от 0 до N ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость, км/ч	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь, м	± 2
¹⁾ – $N = k \cdot L / (\pi \cdot D)$, где $k = 42$ шт. – количество зубьев датчика угла поворота; L – ёмкость счётного устройства МС-ДПС, м; D – диаметр бандажа колеса, м.	

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н	«Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»
Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360	«Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»
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.

Примечание – При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год.

Если ссылочный документ заменен, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок модулей должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки для исполнения при:		Номер пункта (раздела) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	8
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений:			
- Подготовка к поверке	да	да	9.1
- Контроль условий проведения поверки	да	да	9.2
- Опробование	да	да	9.3
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
- Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость	да	да	11.1
- Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь	да	да	11.2

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- напряжение питания постоянного тока (50 ± 1) В.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению работ по поверке модулей допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации устройств и средств поверки, имеющие действующее удостоверение на право работы в электроустановках до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III, прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки модулей применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Перечень рекомендуемых средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.2 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 до +30 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % с погрешностью не более 3 %	Термогигрометр Ива-6, мод. ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
	Средства измерений постоянного напряжения в диапазоне от 48 до 52 В, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,05$ В	Вольтметры универсальные цифровые GDM-8135, GDM-8145, GDM-8245, GDM-8246, мод. GDM-8145, рег. № 34295-07
п. 11.1 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость	Рабочие эталоны не ниже 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, диапазон измерений частоты (0,1 – 5000) Гц, диапазон напряжения входного сигнала (0,05 – 4,5) В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ %	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, рег. № 32359-06
п. 11.2 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь	Рабочие эталоны не ниже 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, диапазон измерений частоты (0,1 – 5000) Гц, диапазон напряжения входного сигнала (0,05 – 4,5) В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ %	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, рег. № 32359-06

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Блок связи БС-КПА/БЛОК 11Г.28.00.00 выходное напряжение (50 ± 5) В, дискретность установки напряжения $\pm 0,1$ В; генерация электрических колебаний с частотой от 1 до 3000 Гц; генерация количества импульсов от 0 до $1,68 \cdot 10^7$ имп.	—
	Блок связи с ДПС БС-ДПС СГМА.426436.009	—
	Специализированное программное обеспечение: «APPI_stand.exe» версия не ниже 5.3.5 ¹⁾	—
¹⁾ – внешний вид окна программы, расположение, а также наличие дополнительных кнопок могут отличаться от приведенных на рисунках 1-4		

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на устройства и средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть произведено ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие средства измерений следующим требованиям:

- внешний вид модуля должен соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность модуля должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- маркировка, функциональные надписи, заводской номер модуля должны читаться и восприниматься однозначно, а также соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- наружные поверхности модуля, контактные зажимы и выводы не должны иметь видимых механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии материалов, влияющих на работоспособность и безопасность эксплуатации средства измерений.

8.2 Модуль считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует приведенным в пункте 8.1 требованиям.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подготовка к поверке

9.1.1 Перед проведением поверки модуль должен быть выдержан в условиях, указанных в пункте 4.1, не менее 2 часов.

9.1.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

9.1.3 Для проведения поверки:

- вставить модуль в БС-ДПС-09;
- собрать схему согласно рисунку А.1 Приложения А;
- подключить персональный компьютер к сети ~ 220 В, 50 Гц, и включить его;
- подключить блок связи БС-КПА/БЛОК к сети ~ 220 В, 50 Гц;
- установить переключатель «Сеть» на БС-КПА/БЛОК в положение «1».

9.1.4 Для заполнения вводных данных протокола поверки необходимо:

- загрузить ПО «APPI_stand.exe»;
- в окне программы «APPI_stand.exe» в выпадающем меню «Окна» выбрать вкладку «Напряжение». В открывшемся окне «Напряжение» нажать на кнопку «50»;
- в строке «Окна» → «Метрология» выбрать вкладку «Метрология». В открывшемся окне «Метрология» нажать кнопку «Включить питание», после чего автоматически заполнятся поля «зав. №», «Дата выпуска», «Версия ПО», «Напряжение питания, В».
- заполнить оставшиеся пустыми поля и нажать кнопку «Применить».

Пример ввода данных в окно «Метрология» представлен на рисунке 1.

9.2 Контроль условий проведения поверки

9.2.1 Контроль условий проведения поверки проводится одновременно с опробованием.

9.2.2 Провести контроль условий проведения поверки с помощью термогигрометра, указанного в таблице 3, на соответствие требованиям пункта 4.1.

9.2.3 Проконтролировать установленное на БС-КПА/БЛОК значение напряжения вольтметром, указанного в таблице 3, в режиме измерения постоянного напряжения, на соответствие требованиям пункта 4.1.

9.3 Опробование средства измерений

9.3.1 При опробовании проверяют идентификацию заводского номера и даты выпуска МС-ДПС.

9.3.2 Для идентификации заводского номера и даты выпуска МС-ДПС необходимо в окне «Метрология» ПО «APPI_stand.exe» (см. рисунок 1) сравнить идентификационные данные с заводским номером и датой выпуска указанным на МС-ДПС.

9.3.3 Результаты считают положительными, если при включении БС-ДПС, заводской номер и дата выпуска, выведенные в окне «Метрология» ПО «APPI_stand.exe», совпадают с указанными на модуле и в эксплуатационной документации.

Организация:	ООО "НПО САУТ"		Протокол №:	8	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:	15856		БС-КПА/БЛОК №		
Поверитель:	Иванов С.В.		=>	40002	
Вид поверки:	первичная до ввода в эксплуатацию		БС-ДПС (МС-ДПС)		
Поверен в соответствии с документом:	МП		Зав. №	40016	
Частотомер	ЧЗ-85/3		Дата выпуска	08.2022	
СИ для измерения температуры и влажности	Гигрометр ВИТ-2		Версия ПО	1.196_49	
СИ для измерения напряжения питания	Вольтметр		Условия проведения поверки:		
Внешний осмотр <input checked="" type="radio"/> соответствует <input type="radio"/> не соответствует			Температура окруж. воздуха, °C		
			Относительная влажность, %		
			Напряжение питания, В		
Опробование <input checked="" type="radio"/> соответствует <input type="radio"/> не соответствует			28		
			54		
			49.60		
Идентификация ПО <input checked="" type="radio"/> соответствует <input type="radio"/> не соответствует			Применить		
Поверка БС-ДПС			Выключить питание		

Рисунок 1 – Пример ввода данных и идентификации заводского номера, даты выпуска и версии ПО модуля (версия 5.3.5)

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка идентификационных данных ПО проводится одновременно с опробованием.

10.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО модуля считают положительными, если номер версии ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МС-ДПС.sfp
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.196
Цифровой идентификатор ПО	—

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 *Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость*

11.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость в окне «Метрология» выбрать «Поверка БС-ДПС» (см. рисунок 1). После этого на экране монитора появится окно «Поверка БС-ДПС». В поле «Поверяемый блок» из выпадающего списка выбрать МС-ДПС (см. рисунок 2). При этом в таблицах 1 и 2 установятся $V_{зад.}$ и $V_{ф.}$ с верхним пределом до 500 км/ч.

Поверка БС-ДПС

Поверяемый блок: МС-ДПС № 40016(08.2022) ПОВЕРКА ПРОТОКОЛ

Нажмите кнопку "ПОВЕРКА"

Таблица 1: Определение абсолютной погрешности измерения скорости

Vзад.	Fчаст.	Vрасч.	Vизм.	ΔV
[1] км/ч	[2] Гц	[3] км/ч	[4] км/ч	[5] км/ч
5				
50				
100				
150				
200				
250				
300				
400				
500				

Fчаст.: измеренное с помощью частотомера фактическое значение частоты, соответствующее Vзад.

Таблица 2: Определение абсолютной погрешности длины пути

Vф	Sнач.	Sост.	Nчаст.	Sрасч.	Sизм.	ΔS
[1] км/ч	[2] м	[3] м	[4] имп.	[3] м	[4] м	[5] м
500						
400						
300						
250						
200						
150						
100						
50						

Nчаст.: Число импульсов, измеренное частотомером

Рисунок 2 – Пример окна «Поверка» для МС-ДПС (версия 5.3.5)

11.1.2 В открывшемся окне нажать кнопку «Поверка». В строке «Поверяемый блок» отобразятся идентификационные данные (заводской номер, месяц и год выпуска). Под строкой «Поверяемый блок» выведется сообщение с комментарием, после чего начнётся подача на вход МС-ДПС частоты $F_{част.}$. Следуя указаниям в окне поверки, перевести частотомер в режим измерения частоты, включить фильтр низких частот и режим ДС. Нажать кнопку «ПОВЕРКА». Дождаться, когда значение скорости $V_{изм.}$ (колонка «[4] км/ч») достигнет значения $V_{зад.} = 5$ км/ч (колонка «[1] км/ч»). Ввести в поле $F_{част.}$ (колонка «[2] Гц») показания частотомера и нажать кнопку «Enter» (см. рисунок 3).

11.1.3 В таблице 1 окна «Поверка БС-ДПС» по измеренному частотомером значению частоты, автоматически рассчитывается значение скорости $V_{расч}$, км/ч, по формуле

$$V_{расч} = 3,6 \cdot \pi \cdot \frac{D}{k \cdot 1000} \cdot F_{част}, \quad (1)$$

где $D = 1190$ мм – диаметр бандажа колеса, записанный при поверке в электронную карточку локомотива;

$k = 42$ шт. – количество импульсов датчика угла поворота за один оборот колеса;

$F_{част}$ – частота следования импульсов, измеренная частотомером, Гц.

11.1.4 Абсолютная погрешность измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость ΔV , км/ч, автоматически рассчитывается в таблице 1 окна «Поверка БС-ДПС» по формуле

$$\Delta V = V_{изм} - V_{расч}, \quad (2)$$

где $V_{изм}$ – скорость, измеренная МС-ДПС, км/ч.

11.1.5 Повторить операции по п.п. 11.1.2 – 11.1.4 для значений скорости $V_{зад}$, равных 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 и 500 км/ч, проводя округления полученных значений по математическим правилам до второго знака после запятой. Пример заполнения таблицы 1 окна «Поверка БС-ДПС» представлен на рисунке 3.

Поверка БС-ДПС

Поверяемый блок: МС-ДПС № 40016(08.2022) СТОП ПРОТОКОЛ

Переведите частотомер в режим измерения количества импульсов, обнулите показания частотомера и нажмите клавишу Enter

Таблица 1: Определение абсолютной погрешности измерения скорости

Vзад.	Fчаст.	Vрасч.	Vизм.	ΔV
[1] км/ч	[2] Гц	[3] км/ч	[4] км/ч	[5] км/ч
5	15,61	5,00	5	0,00
50	156,05	49,98	50	0,02
100	311,9	99,90	100	0,10
150	467,6	149,76	150	0,24
200	624,3	199,95	200	0,05
250	780,4	249,95	250	0,05
300	936,3	299,88	300	0,12
400	1248,4	399,84	400	0,16
500	1560	499,64	500	0,36

Fчаст.: измеренное с помощью частотомера фактическое значение частоты, соответствующее Vзад.

Таблица 2: Определение абсолютной погрешности длины пути

Vф	Снач.	Сост.	Nчаст.	Срасч.	Сизм.	ΔS
[1] км/ч	[2] м	[3] м	[4] имп.	[3] м	[4] м	[5] м
500						
400						
300						
250						
200						
150						
100						
50						

Nчаст.: Число импульсов, измеренное частотомером

Рисунок 3 – Пример заполнения таблицы 1 (версия 5.3.5)

11.1.6 Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость соответствуют требованиям таблицы 1.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь

11.2.1 Для определения абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь, следуя указаниям в окне поверки (см. рисунок 3), перевести частотомер в режим измерения импульсов (определение абсолютной погрешности начнётся с значения $V_f = 500$ км/ч). Обнулить показания частотомера. Нажать кнопку «Enter». Дождаться окончания счета частотомера. Снять показания частотомера и занести в столбец «Nчаст [4] имп» (см. рисунок 3). Обнулить показания частотомера и нажать «Enter».

11.2.2 В таблице 2 окна «Поверка БС-ДПС» по измеренному частотомером количеству импульсов автоматически рассчитывается значение пройденного пути $S_{расч}$, м, по формуле

$$S_{расч} = N_{част} \cdot \frac{\pi \cdot D}{k \cdot 1000}, \quad (3)$$

где $N_{част}$ – число импульсов, измеренное частотомером, имп.;

$D = 1190$ мм – диаметр бандажа колеса, записанный при поверке в электронную карточку локомотива;

$k = 42$ шт – количество импульсов датчика угла поворота за один оборот колеса.

11.2.3 Абсолютная погрешность измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь ΔS , м, автоматически рассчитывается в таблице 2 окна «Поверка БС-ДПС» по формуле

$$\Delta S = S_{изм} - S_{расч}, \quad (4)$$

где $S_{изм} = |S_{ост} - S_{нач}|$ – пройденный путь, измеренный БС-ДПС, м;

$S_{нач}$ – начальная точка отсчёта длины пути, м;

$S_{ост}$ – конечная точка отсчёта длины пути, м.

11.2.4 Повторить операции по п.п. 11.2.1 – 11.2.3 для значений скорости V_f , равных 400, 300, 250, 200, 150, 100 и 50 км/ч. Пример заполнения таблицы 2 окна «Поверка БС-ДПС» представлен на рисунке 4.

Поверка БС-ДПС

Поверяемый блок: **МС-ДПС** № 40016(08.2022) **ПОВЕРКА** **ПРОТОКОЛ**

Заключение: **ГОДЕН**

Таблица 1: Определение абсолютной погрешности измерения скорости

Vзад.	Fчаст.	Vрасч.	Vизм.	ΔV
[1] км/ч	[2] Гц	[3] км/ч	[4] км/ч	[5] км/ч
5	15,61	5,00	5	0,00
50	156,05	49,98	50	0,02
100	311,9	99,90	100	0,10
150	467,6	149,76	150	0,24
200	624,3	199,95	200	0,05
250	780,4	249,95	250	0,05
300	936,3	299,88	300	0,12
400	1248,4	399,84	400	0,16
500	1560	499,64	500	0,36

Fчаст.: измеренное с помощью частотомера фактическое значение частоты, соответствующее Vзад.

Таблица 2: Определение абсолютной погрешности длины пути

Vф	Снач.	Сост.	Nчаст.	Срасч.	Сизм.	ΔS
[1] км/ч	[2] м	[3] м	[4] имп.	[3] м	[4] м	[5] м
500	7000	6193	9066	806,60	807	0,40
400	6193	5477	8038	715,14	716	0,86
300	5477	4858	6952	618,52	619	0,48
250	4858	4244	6907	614,52	614	0,52
200	4244	3662	6528	580,80	582	1,20
150	3662	3103	6289	559,53	559	0,53
100	3103	2559	6107	543,34	544	0,66
50	2559	2031	5930	527,59	528	0,41

Nчаст.: Число импульсов, измеренное частотомером

Рисунок 4 – Пример заполненного окна «Поверка БС-ДПС» (версия 5.3.5)

11.2.4 Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь соответствуют требованиям таблицы 1.

11.2.5 После окончания поверки, для сохранения или печати протокола поверки МС-ДПС, нажать кнопку «ПРОТОКОЛ».

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки по форме, приведенной в приложении Б.

12.2 При положительных результатах поверки модуль признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на модуль не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки модуль признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Разработчики:

Начальник метрологической
службы ООО «НПО САУТ»



В.В. Зенков

Ведущий инженер отдела 26
УНИИМ – филиал ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.С. Оглобличева

Приложение А
(обязательное)

Схема подключения при поверке

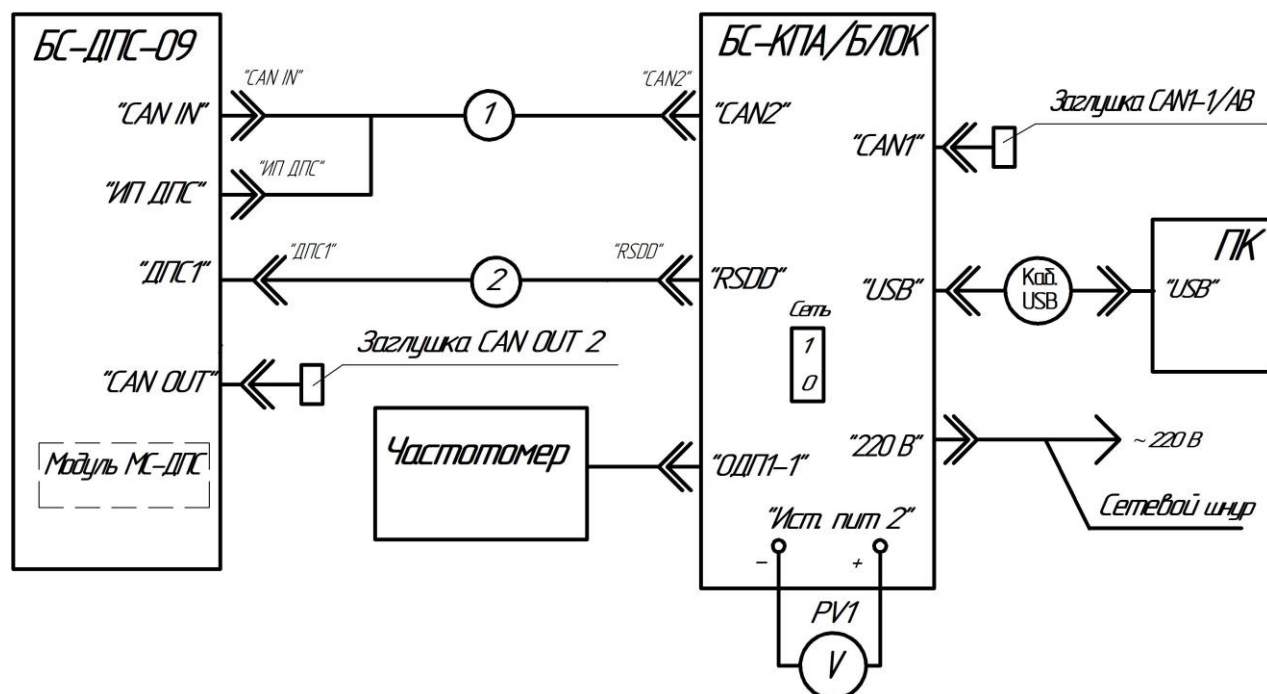
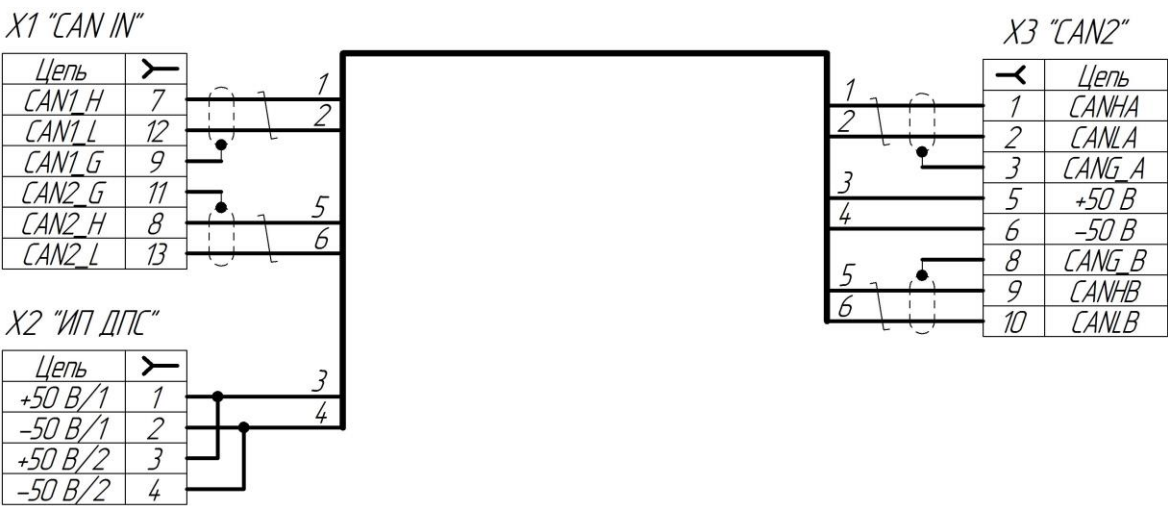


Рисунок А.1 – Схема поверки МС-ДПС

Таблица А.1 – Перечень наименований и обозначений блоков и кабелей на схеме поверки

Обозначение	Расшифровка
Модуль МС-ДПС	Модуль МС-ДПС
БС-ДПС-09	Блок связи с ДПС БС-ДПС-09 СГМА.426436.009
Частотомер	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3
БС-КПА/БЛОК	Блок связи БС-КПА/БЛОК 11Г.28.00.00
PV1	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8145
ПК	Персональный компьютер оснащенный специализированным ПО «APPI_stand.exe»
1	Кабель CAN 22Г.08.50.00
2	Кабель ДПС1-2 22Г.08.20.00
Заглушка CAN1-1/AB	Заглушка CAN1-1/AB 14Г.133.38.00
Заглушка CAN OUT 2	Заглушка CAN OUT 2 21Г.01.25.00



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
X1	Разетка СНЦ23-19/24Р-6-Б-В ГЕО.364.241 ТУ	1	"CAN IN"
X2	Разетка СНЦ23-4/14Р-6-В ГЕО.364.241 ТУ	1	"ИП ДПС"
X3	Разетка СН2М-10/22ГК1-Б ТУ 6313-001-07505861-98	1	"CAN2"

Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная кабеля CAN 22Г.08.50.00 ЭЗ

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____ от _____

Наименование и тип СИ: _____
регистрационный номер в Федеральном
информационном фонде: _____
заводской номер: _____
дата изготовления: _____
поверено в соответствии с: _____
средства поверки: _____

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха	°С;
относительная влажность	%;
напряжение питания	В.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ:

1 Внешний осмотр средства измерений: соответствует / не соответствует п. 8 МП 80-26-2022.

2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений:

- подготовительные работы выполнены по п. 9.1 МП 80-26-2022;
- контроль условий проведения поверки проведен по п. 9.2 МП 80-26-2022;
- результат опробования соответствует / не соответствует п. 9.3 МП 80-26-2022.

3 Проверка программного обеспечения средства измерений:

Идентификационные данные ПО соответствуют / не соответствуют п.10.2 МП 80-26-2022, полученные данные приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:

Метрологические характеристики средства измерений соответствуют / не соответствуют п. 1.4 МП 80-26-2022, полученные данные приведены в таблицах Б.2, Б.3.

Таблица Б.2 – Определение абсолютной погрешности измерения и преобразования частоты следования импульсов в скорость, ΔV

Имитируемые значения скорости, $V_{\text{зад}}$, км/ч	Значение частоты, измеренное эталоном, $F_{\text{част}}$, Гц	Расчётное значение скорости, $V_{\text{расч}}$, км/ч	Измеренное модулем значение скорости, $V_{\text{изм}}$, км/ч	Абсолютная погрешность измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость, ΔV , км/ч	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований частоты следования импульсов в скорость, $\Delta V_{\text{доп}}$, км/ч
5					±1
50					
100					
150					
200					
250					
300					
400					
500					

Таблица Б.3 – Определение абсолютной погрешности измерения и преобразования количества импульсов в пройденный путь, ΔS

Имитируемые значения скорости, $V_{\text{зад}}$, км/ч	Начальная точка, $S_{\text{нач}}$, м	Точка остановки, $S_{\text{ост}}$, м	Число импульсов, измеренное частотомером, $N_{\text{част}}$, имп	Расчётное значение пройденного пути, $S_{\text{расч}}$, м	Измеренное модулем значение пройденного пути, $S_{\text{изм}}$, м	Абсолютная погрешность измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь, ΔS , м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и преобразований количества импульсов в пройденный путь, $\Delta S_{\text{доп}}$, м
500							±2
400							
300							
250							
200							
150							
100							
50							

Заключение по результатам поверки: На основании первичной / периодической поверки средство измерений признано пригодным / не пригодным к применению

Поверитель

Подпись

Инициалы, фамилия

Организация, проводившая поверку: _____

КОНЕЦ ПРОТОКОЛА