

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
Белорусской железной дороги



[Signature]
В.Н. Шубадеров
200_ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Белорусского государственного института
метрологии



[Signature]
Н.А. Жагора
200_ г.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТЕНД ДЛЯ ПОВЕРКИ ЛОКОМОТИВНЫХ
СКОРОСТЕМЕРОВ СИП1. СЛ

Методика поверки
МРБ МП. 1683-2007
№ р. 65143-16

СОГЛАСОВАНО
Начальник службы технической
политики и инвестиций



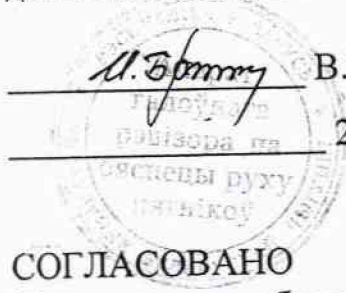
[Signature]
В.В. Хвалько
200_ г.

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог Белорусской
железной дороги – начальник ДЦСМ



[Signature]
В.И. Воробей
200_ г.

СОГЛАСОВАНО
зам. Главный ревизор по безопасности
движения поездов



[Signature]
В.И. Ринг
200_ г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела охраны труда



[Signature]
А.М. Легостаев
200_ г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник службы локомотивного



[Signature]
В.И. Ожигин
200_ г.

Копия верна



[Signature]
И.О. Гл. инженера
И.А. Демидов
200_

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки стендов для поверки локомотивных скоростемеров (далее по тексту – стенд) СИП1.СЛ, предназначенных для измерения и контроля метрологических характеристик локомотивных скоростемеров.

1.2 Стенд предназначен для проведения поверки и испытаний локомотивных скоростемеров ЗСЛ2М-150П и ЗСЛ2М-220П в депо локомотивного хозяйства и ремонтных организациях.

1.3 Первичная поверка проводится при выпуске стенда из производства, периодическая – в процессе эксплуатации в условиях локомотивных депо или дорожных измерительных лабораторий, межповерочный интервал – 12 месяцев.

1.4 Методика поверки соответствует требованиям СТБ 8003, РД РБ 50.8103.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СТБ 8003-93 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Порядок и организация проведения.

РД РБ 50.8103-93 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Методики поверки средств измерений. Построение и содержание.

ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.091-2000 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ 12.3.001-85 Система стандартов безопасности труда. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации.

13ам.

13.03.2011



ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.

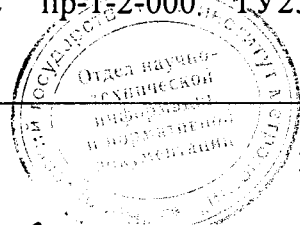
3 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства измерения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пунктов методики	Средства поверки и их технические и (или) метрологические характеристики
1 Внешний осмотр	6.1	Визуально
2 Контроль электробезопасности:	6.2	
2.1 Контроль электрического сопротивления цепи заземления	6.2.1	Измеритель сопротивления защитного заземления, класс точности 4, Ф4103 ТУ25-7534.0006-87
2.2 Контроль электрического сопротивления изоляции	6.2.2	Мегаомметр, выходное напряжение 500 В, класс точности 1,0, М4100/3 ТУ25-04.1231-78
3 Опробование	6.3	Визуально
4 Определение метрологических характеристик:	6.4	
4.1 Определение диапазона измеряемых скоростей	6.4.1	Визуально
4.2 Определение относительной погрешности воспроизведения условной линейной скорости	6.4.2	Тахометр ручной оптический, класс точности 0,2, ДО-01Р ТУ 4432-003-10682495-2004
4.3 Определение абсолютной погрешности на 20 км условно пройденного пути	6.4.3.	Тахометр ручной оптический, класс точности 0,2, ДО-01Р ТУ 4432-003-10682495-2004 Секундомер СДС пр-1-2-000 ТУ25-1819.0021-90.
4.4 Определение абсолютной погрешности плавного регулирования давления воздуха	6.4.4	Манометр образцовый МО-11201-160-1МПа-0,4 ТУ 25.05.1664-74, Секундомер СДС пр-1-2-000 ТУ25-1819.0021-90

Копия верна



3.2 Допускается использовать другие средства измерений с аналогичными метрологическими характеристиками, выбранные из числа внесенных в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь или узаконенные для применения через проведение метрологической аттестации и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Стенд должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 12.1.012 и руководству по эксплуатации СИП1.СЛ-000.000 РЭ.

3.2 Стенд должен соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.091.

3.3 Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации должны соответствовать ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 12.3.001.

3.4 Стенд должен иметь защитное заземление, рядом с которым должен быть нанесён не стираемый при эксплуатации знак заземления по ГОСТ 21130.

3.5 Освещенность рабочего места должна быть не менее (при комбинированном освещении) 75 люкс.

3.6 Стенд должен быть установлен так, чтобы к нему был обеспечен свободный подход со стороны рабочей зоны и органов управления (соседнее оборудование должно находиться на расстоянии не менее 1,5 м).

3.7 Контроль защитного заземления, электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции необходимо проводить на стенде, отключенном от источника питания.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

4.1 К проведению измерений при поверке допускаются физические лица, прошедшие курсы повышения квалификации и аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

Копия верна



5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(60 \pm 20) \%$;
- атмосферное давление - $(101,3 \pm 3,2)$ кПа
((760 ± 24) мм рт.ст.);
- напряжения питания стенда - (230 ± 23) В;
- давление воздуха в магистрали - $(0,9 \pm 0,05)$ МПа
(($9,0 \pm 0,5$) кгс/см²);
- загрязнённость сжатого воздуха - не грубее 10 класса по ГОСТ 17433.

5.2 Помещение должно быть свободно от наличия кислот, щелочей и агрессивных газов.

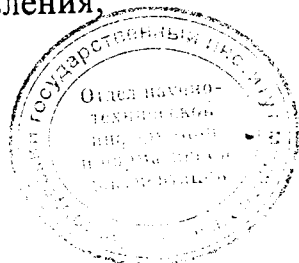
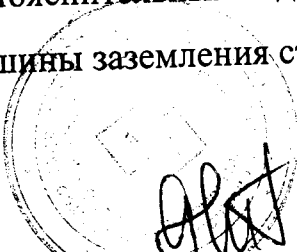
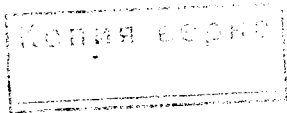
5.3 Средства поверки совместно со стендом выдерживают в условиях проведения поверки не менее 2 часов.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре стенда проверяют:

- покраску стенда и ее соответствие рекомендациям технической эстетики и техники безопасности (цветовая гамма, соответствие предупредительной окраски опасных зон и т.д.);
- правильность соединения деталей и узлов стенда, отсутствие визуально выявляемых механических повреждений или неисправностей элементов, могущих повлиять на ее нормальную работу;
- наличие клейм (пломб) с действующими сроками поверки на средствах измерений, входящих в комплект стенда;
- наличие пояснительных надписей на панели управления;
- наличие шины заземления стенда;



6/15.06.2007

- наличие маркировки стенда с указанием его наименования, условного обозначения, заводского номера и года выпуска, а также клейма с информацией о дате предыдущей поверки;

- наличие клейма проверяют при проведении периодической или внеочередной поверки стенда;

- укомплектованность стенда средствами измерений, эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

6.1.2 Стенд, не удовлетворяющий требованиям 6.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей или несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

6.2 Контроль электробезопасности

6.2.1 Контроль электрического сопротивления цепи заземления

6.2.1.1 Сопротивление цепи заземления проверяют с помощью измерителя сопротивления защитного заземления Ф4103 между клеммой заземления и всеми металлическими нетоковедущими частями стенда.

6.2.1.2 Стенд допускается к эксплуатации, если измеренное значение сопротивления заземления составляет не более 0,1 Ом.

6.2.2 Контроль электрического сопротивления изоляции

6.2.2.1 Контроль электрического сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра М4100/4 с выходным напряжением 500 В, подключенного между соединенными вместе контактами сетевой вилки и корпусом стенда.

6.2.2.2 Стенд считается исправным, если измеренное значение сопротивления изоляции составляет не менее 5,0 МОм.

6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании стенда проверяют:

- работоспособность цепи питания стенда, путем включения автоматического выключателя QF1, при этом загорается индикатор HL9 «СЕТЬ»;

- работоспособность всех органов управления: возможность плавного (без заеданий) поворота ручек регуляторов, переключателей, легкого нажатия кнопок;

9 6/М 20.03.2009 7

- работоспособность всех органов индикации (лампы, дисплеи счетчиков импульсов);

- правильность функционирования стенда.

6.3.2 Стенд, не удовлетворяющий требованиям 6.3.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения обнаруженных неисправностей. После их устранения опробование проводится в полном объеме.

6.4 Определение нормированных метрологических характеристик

6.4.1 Определение диапазона измеряемых скоростей

6.4.1.1 Устанавливают переключатель SA4 «150/220» в положение 150, переключатель направление движения SA1 «ВПЕРЕД/НАЗАД» в положение вперед. Нажимают секцию «ON» двухклавишной кнопки SA2 «ПРИВОД», при этом на электродвигатель M1 подается напряжение от частотного преобразователя F1.

6.4.1.2 Плавно вращая рукоятку задатчика F5 «СКОРОСТЬ» по часовой стрелке изменяют скорость вращения вала электродвигателя мотор-редуктора, и тем самым привода скоростемера. Показания скорости от 5 до 150 км/ч контролируются по прибору F4 «СКОРОСТЬ, КМ/Ч». Аналогично проверяют диапазон изменения скорости от 5 до 220 км/ч, предварительно установив переключатель SA4 «150/220» в положение 220.

6.4.2 Определение относительной погрешности воспроизведения условной линейной скорости

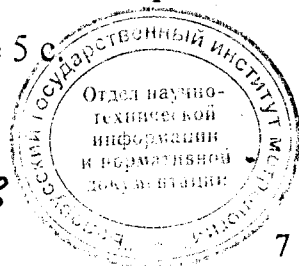
6.4.2.1 Относительную погрешность воспроизведения условной линейной скорости определяют для каждого привода скоростемера. Поворотом рукоятки задатчика F5 «СКОРОСТЬ» устанавливают воспроизводимую условную линейную скорость $V=6$ км/ч. Тахометром ручным оптическим измеряют частоту вращения одного из валов привода скоростемера и фиксируют показания тахометра.

При этой скорости произвести 10 измерений частоты вращения ($N_1...N_{10}$) вала привода скоростемера с интервалом не менее 5 с.

История версий

И. О. Гл. инженера

И. А. Демидов



9 21 2002 2009 7

6.4.2.2 Пересчитывают значения частоты вращения вала привода в значения воспроизводимой скорости с точностью до первого знака после запятой по формуле

$$V_i = N_i \times K, \quad (3)$$

где V_i - пересчитанное значение воспроизводимой условной линейной скорости, соответствующее i -му измерению, км/ч;

i - номер измерения (от 1 до 10) для которого выполняется расчет;

N_i - значение частоты вращения вала привода, соответствующее i -му измерению, об/мин;

K - коэффициент перевода частоты вращения вала привода скоростимера в линейную скорость, $K=2$.

6.4.2.3 Находят среднее арифметическое значение результатов пересчета по формуле

$$V_{cp} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_{10}}{10}, \quad (4)$$

где V_{cp} - среднее арифметическое значение воспроизводимой условной скорости, км/ч;

$V_1 - V_{10}$ - значение воспроизводимой скорости, км/ч.

6.4.2.4 Определяют величину абсолютной погрешности по формуле

$$\Delta V_i = V_i - V_{cp}, \quad (5)$$

где ΔV_i - значение абсолютной погрешности при i -м значении, км/ч.

6.4.2.5 Находят среднеквадратическое отклонение результатов всех измерений по формуле

$$S_{V_{cp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta V_i^2}{n(n-1)}}, \quad (6)$$

где $S_{V_{cp}}$ - среднеквадратическое отклонение результатов измерений;

n - количество измерений, $n=10$.

6.4.2.6 Находят доверительные границы погрешности результатов измерений по формуле

$$\xi = \pm t \times S_{V_{cp}},$$

где t - коэффициент Стьюдента, $t=2,262$ при $p = 0,3$ и $n = 10$.

Копия верна

+ 600 10.06.2007

Handwritten signatures and text at the bottom of the page.

6.4.2.7 Определяют относительную погрешность результата измерений по формуле

$$\delta = \frac{\Delta V_i}{V_k} \times 100, \quad (8)$$

где δ - значение приведенной погрешности результата измерений, %;

V_k - значение верхнего предела диапазона воспроизведения условной линейной скорости стендом, соответствующее верхнему пределу измерения скоростемеров (150 км/ч или 220 км/ч), км/ч.

6.4.2.8 Аналогичные измерения и вычисления выполняют для значений скорости 10, 20, 50, 100, 150 км/ч – для стендов с диапазоном воспроизведения условных скоростей от 5 до 150 км/ч, или для значений скорости 10, 20, 60, 120, 220 км/ч – для стендов с диапазоном от 5 до 220 км/ч.

6.4.2.9 Значение предела допускаемой относительной погрешности воспроизведения условной линейной скорости - $\pm 0,5$ %.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности на 20 км воспроизведения условно пройденного пути

6.4.3.1 Абсолютную погрешность воспроизведения условно пройденного пути определяют для каждого привода скоростемера. Задатчиком F5 «СКОРОСТЬ» устанавливают по показаниям ручного оптического тахометра частоту вращения вала привода скоростемера $N=60$ об/мин. Затем, одновременно, обнуляют показания счетчика пути F3 «ПУТЬ, М» стенда и запускают секундомер. При показаниях счетчика пути F3 «ПУТЬ, М» стенда 20 000 м остановить секундомер.

6.4.3.2 Подсчет условно пройденного пути производится по формуле

$$S = 1000 \times N \times K \times \frac{T}{3600}, \quad (9)$$

где S - условно пройденный путь, м;

N – показания ручного оптического тахометра, об/мин;

T – показания секундомера, с.

K - коэффициент перевода частоты вращения вала привода скоростемера в линейную скорость, $K=2$.



6.4.3.3 Определяют погрешность счетчика пути по формуле

$$\Delta S = S_1 - S_2, \quad (10)$$

где ΔS - погрешность счетчика пути, м;

S_1 - рассчитанное значение пути по формуле (9), м;

S_2 - показания счетчика пути F3 «ПУТЬ, М» стенда, $S_2=20\ 000$ м.

6.4.3.4 Максимальное значение основной погрешности счетчика пути не должно превышать ± 20 м.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности плавного регулирования давления воздуха

6.4.4.1 Перед проведением проверки все пневмоаппараты должны находиться в исходном положении: вентили В1, В2, В3 - открыты; вентиль В4 - закрыт; регулятор давления КР - открыт.

6.4.4.2 При проверке выполнять по порядку следующие действия: закрыть регулятор давления КР, закрыть вентили В1, В2, В3, открыть вентили В4 и В3.

Регулировочным винтом регулятора давления КР устанавливают по манометру МН2 следующее давление воздуха в системе стенда: 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 МПа (2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0 кгс/см²), выдерживая его в каждой точке в течение 10⁺⁵ с. Контроль по образцовому манометру МН1.

Затем снижают давление, устанавливая по манометру МН2 значения 0,70; 0,60; 0,50; 0,40; 0,35; 0,30; 0,25 МПа (7,0; 6,0; 5,0; 4,0; 3,5; 3,0; 2,5 кгс/см²), выдерживая в каждой точке в течение 10⁺⁵ с. Контроль по образцовому манометру МН1.

6.4.4.3 Определяют погрешность плавного регулирования давления в каждой точке по формуле

$$\Delta P = P_1 - P_2, \quad (11)$$

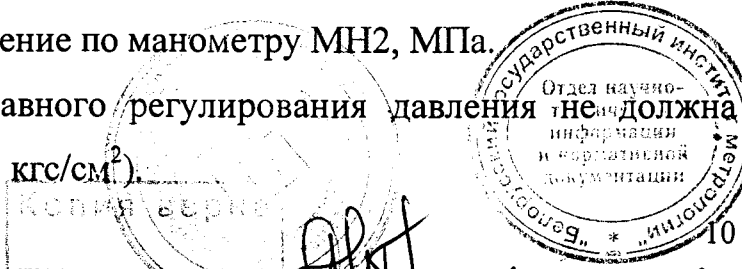
где ΔP - погрешность плавного регулирования давления, МПа;

P_1 - давление по образцовому манометру МН1, МПа;

P_2 - задаваемое давление по манометру МН2, МПа.

6.4.4.4 Погрешность плавного регулирования давления не должна превышать $\pm 0,0075$ МПа ($\pm 0,075$ кгс/см²).

Handwritten signature



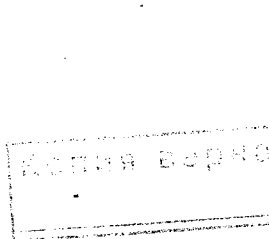
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются в соответствии в соответствии СТБ 8003 (приложение А).

8.2 Результаты поверки признаются положительными, если полученные оценки характеристик стенда соответствуют требованиям настоящей методики поверки.

8.3 Положительные результаты поверки оформляют клеймением поверяемого стенда или записью результатов и даты поверки в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена нанесением оттиска поверительного клейма) или выдачей свидетельства.

8.4 При отрицательных результатах поверки стенд признают непригодным к применению. Об этом делают запись в паспорте, а клеймо предыдущей поверки погашают, свидетельство аннулируют.



И. Д. Г. Циренцов

И. А. Денисов

13.08.2004

**Приложение А
(обязательное)
Форма протокола поверки**

ПРОТОКОЛ № _____
поверки стенда для поверки локомотивных скоростемеров СИП1.СЛ

Дата « ___ » _____ 200__ г.

№ _____

Средства поверки:

Наименование СИ	Зав. номер	Дата поверки	Наименование СИ	Зав. номер	Дата поверки
Измеритель сопротивления защитного заземления			Секундомер		
Мегаомметр			Манометр		
Тахометр ручной оптический					

Условия поверки _____
Температура
атмосферное давление
влажность

Наименование и обозначение НД на поверку _____

Результаты поверки:

6.1. Внешний осмотр _____

6.2 Контроль электробезопасности

6.2.1 Контроль электрического сопротивления цепи заземления _____

6.2.2 Контроль электрического сопротивления изоляции _____

6.3 Опробование _____

6.4 Определение метрологических характеристик

	Полученное значение, км/ч	Допускаемое значение, км/ч
6.4.1 Определение диапазона измеряемых скоростей		0-150 0-220

6.4.2 Определение относительной погрешности воспроизведения условной линейной скорости

Воспроизводимая условная линейная скорость для диапазона 150 км/ч (220 км/ч)	Номер измерения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6										
10										
20										
50 (60)										
100 (120)										
150 (220)										

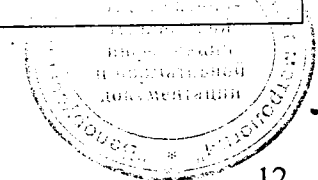
	Полученное значение, %	Допускаемое значение, %
Предел допускаемой относительной погрешности воспроизведения условной линейной скорости		±0,5

16/11 13.10.2007

Копия выдана

И.О. Га. Ширяева

И.А. Попова



6.4.3 Определение абсолютной погрешности на 20 км воспроизведения условно пройденного пути	Полученное значение, м	Допускаемое значение, м
		±20

6.4.4 Определение абсолютной погрешности плавного регулирования давления воздуха

Полученное значение, МПа	Давление воздуха в системе, МПа							
	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80

Полученное значение, МПа	Давление воздуха в системе, МПа							
	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,35	0,30	0,25

Погрешность плавного регулирования давления	Полученное значение, МПа	Допускаемое значение, МПа
		±0,0075

Заключение _____

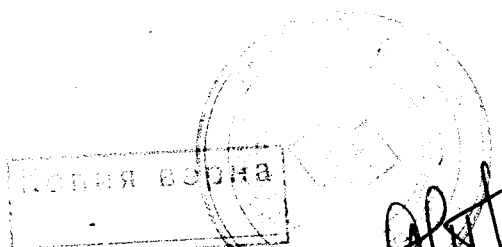
_____ годен, не годен

_____ наименование организации, проводившей проверку

Проверку провел _____

_____ подпись, Ф.И.О.

+ МАТН.С.И.А.В.Т.



[Handwritten signature]



И.О.Б. Шавырин 11.1.2010