

**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
ООО «ИРЗ-Локомотив»

А.Д. Бородастов

\_\_\_\_\_ 2016 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

" 18 " \_\_\_\_\_

2016 г.



**Каналы измерительные скорости из состава систем контроля и  
регистрации параметров движения СКРПД подвижного состава  
железных дорог и метрополитена.**

**Методика поверки  
ЦВИЯ.466229.005 ИЗ**

*ч.р. 64913-16*

Руководитель НИО 253  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

А.А. Янковский

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ижевск  
2016 г.

## Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки	5
3	Требования к квалификации поверителей	7
4	Требования безопасности	7
5	Условия поверки	7
6	Подготовка к поверке	8
7	Проведение поверки	9
7.1	Внешний осмотр	9
7.2	Опробование	9
7.3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	11
7.4	Определение абсолютной погрешности канала измерительного скорости в рабочем диапазоне	12
8	Оформление результатов поверки	16
	Приложение А Перечень принятых сокращений	17
	Приложение Б Протокол поверки канала измерительного скорости	18

Настоящая методика поверки ЦВИЯ.466229.005 ИЗ устанавливает методы и средства поверки канала измерительного скорости из состава систем контроля и регистрации параметров движения СКРПД подвижного состава железных дорог и метрополитена (далее по тексту канал измерительный скорости).

Канал измерительный скорости состоит из:

- блока регистрации локомотивного комбинированного БРЛ-К ЦВИЯ.467239.020;

- блока индикации локомотивного комбинированного БИЛ-ЗК ЦВИЯ.467848.005 (БИЛ-ЗК-01 ЦВИЯ.467848.005-01, БИЛ-ЗК-02 ЦВИЯ.467848.005-02, БИЛ-ЗК-04 ЦВИЯ.467848.005-04), далее по тексту БИЛ-ЗК.

Настоящая методика распространяется на все исполнения систем контроля и регистрации параметров движения СКРПД (далее по тексту СКРПД).

Методика применяется при первичной (в процессе изготовления при приёмо-сдаточных испытаниях) и периодической поверке (в эксплуатации).

Интервал между поверками – один год.

Перечень принятых сокращений приведён в приложении А.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений скорости в рабочем диапазоне	7.4	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблицах 2.1, 2.2.

Таблица 2.1 – Перечень средств поверки

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики	Примечание
5	Гигрометр психрометрический ВИТ-2, диапазон относительной влажности от 20 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 6$ %, диапазон температуры от 15 до 40 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	–
	Барометр-анероид метрологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы основной допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа	–
7.2 – 7.4	Источник питания SPS-606 GW Instek, выходное напряжение до 60 В, выходной ток до 6 А, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,5 \% + 2 \text{ ед. мл.разр.})$	GB1
	Генератор сигналов низкочастотный; диапазон частот от 1 Гц до 300 кГц, относительная основная погрешность 1% или нестабильность частоты $\pm 0,5\%$	G1
	Частотомер ЧЗ-85/3; диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 500 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	PF1
	Осциллограф цифровой запоминающий GDS-2102 GW Instek, полоса пропускания от 0 до 200 МГц, канал вертикального отклонения: коэф. отклонения 2 мВ/дел – 5 В/дел, погрешность $\pm 3$ %; канал горизонтального отклонения: коэф. развертки 1 нс/дел – 10 с/дел, погрешность $\pm 0,01$ %	PS1

Таблица 2.2

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
1 ПК СКРПД	ЦВИЯ.421413.178	1	–
2 Блок БВД-У	36991-600-00	1	–
3 Заглушка САН	ЦВИЯ.685611.027.01	1	–
4 Кабель БЭЛ-УП	36993-643-00	1	Из состава БВД-У
5 Кабель	ЦХ4.856.079-02	2	Технологический
6 Кабель	ЦВИЯ.685612.901.69	1	Технологический
7 Кабель	ЦВИЯ.685611.039.75	1	Технологический
8 Кабель	ЦВИЯ.685613.324	1	Технологический
9 Кабель	ЦХ4.856.079-24	7	Заземление
10 Кабель	ЦВИЯ.685611.042.03	1	Технологический

2.2 При проведении поверки допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие поверку в органах государственной метрологической службы и юридических лиц, аккредитованных на право проведения поверки, обеспечивающие требуемую точность измерений.

2.3 Все средства измерений должны быть исправны, иметь свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в эксплуатационной документации с не истекшим сроком действия.

Контрольное оборудование должно иметь эксплуатационную, конструкторскую документацию и проходить периодическую проверку, если присутствуют требования к ее проведению в технической документации на контрольное оборудование.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, прошедшими аттестацию.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При поверке должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в технической документации на систему СКРПД и на средства поверки.

4.2 Блоки, входящие в состав канала измерительного скорости, и аппаратура рабочего места поверки должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– нормальные условия измерений по ГОСТ 8.395-80:

- 1) температура окружающей среды, °С (К)..... $20 \pm 5$  ( $293 \pm 5$ );
- 2) относительная влажность воздуха, %..... $65 \pm 15$ ;
- 3) атмосферное давление, кПа (мм рт. ст)..... $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ ).

## **6 Подготовка к поверке**

6.1 Блоки, входящие в состав канала измерительного скорости, необходимо выдержать в течение 4 часов в нормальных условиях, если перед поверкой они находились в климатических условиях, отличающихся от требований раздела 5.

6.2 Подготовить средства поверки в соответствии с их документацией. При проведении поверки работу с блоком БВД-У производить согласно руководству по эксплуатации.

6.3 Блоки БИЛ-3К, БРЛ-К, средства поверки, вспомогательное оборудование заземлить кабелями ЦХ4.856.079-24.

6.4 При проведении первичной поверки проверить в паспорте на СКРПД наличие отметок ОТК о положительных результатах приёмосдаточных испытаний.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

**7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:**

- отсутствие видимых повреждений блоков из состава канала измерительного скорости;**
- наличие чёткой маркировки блоков из состава канала измерительного скорости;**
- наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных изготовителем.**

### **7.2 Опробование**

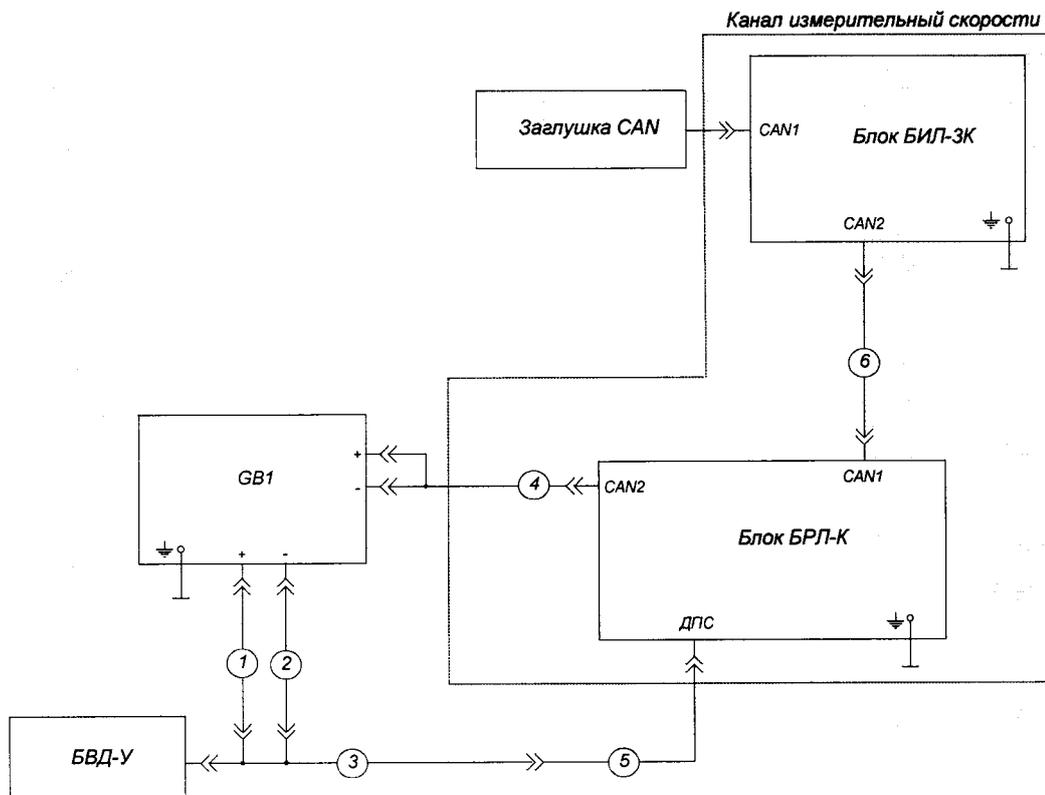
**7.2.1 При опробовании проверяют работоспособность канала измерительного скорости.**

**7.2.2 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 7.1.**

**7.2.3 Установить на источнике питания GB1 величину выходного напряжения  $(48,0 \pm 0,2)$  В. Установить тумблер на источнике питания GB1 в положение ВКЛ.**

**7.2.4 Проконтролировать на блоке БРЛ-К свечение индикатора «ПИТ», индикаторы «СВЯЗЬ», «КР» должны быть погашены.**

**7.2.5 На дисплее блока БИЛ-3К должно появиться сообщение о вводе номера машиниста и сообщение «Для начала новой смены нажмите клавишу «М».**



- 1, 2 – Кабель ЦХ4.856.079-02 (2 шт.)
- 3 – Кабель БЭЛ-УП 36993-643-00 (1 шт.)
- 4 – Кабель ЦВИЯ.685612.901.69 (1 шт.)
- 5 – Кабель ЦВИЯ.685611.039.75 (1 шт.)
- 6 – Кабель ЦВИЯ.685613.324 (1 шт.)

Рисунок 7.1 – Схема рабочего места для проведения опробования канала измерительного скорости

7.2.6 Для подтверждения начала новой смены нажать кнопку «М» на лицевой панели блока БИЛ-3К, на дисплее появится сообщение «Активирована новая смена».

Ввести номер машиниста «5», используя клавиатуру на лицевой панели блока БИЛ-3К. Подтвердить ввод номера машиниста нажатием кнопки «√».

7.2.7 На дисплее блока БИЛ-3К должен отобразиться основной экран, примерный вид которого представлен на рисунке 7.2.

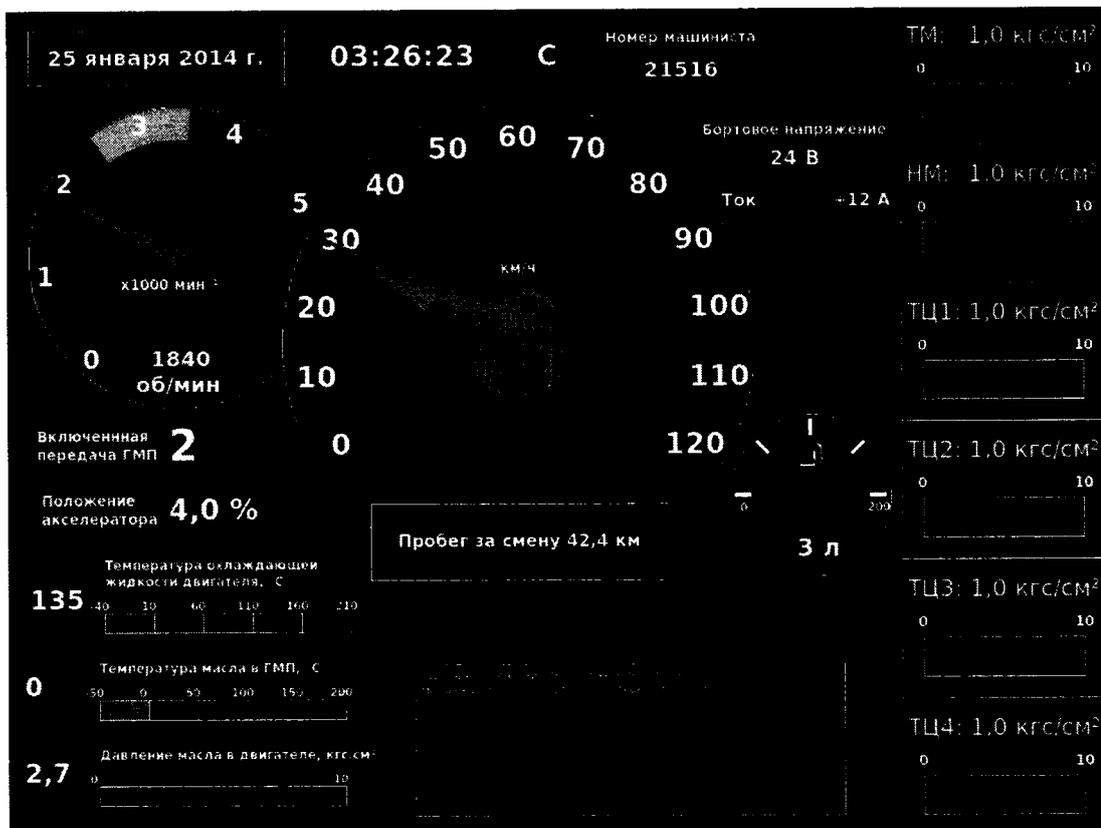


Рисунок 7.2 – Основной экран

7.2.8 Задать на БВД-У в меню «Имитация ДС» диаметр бандажа 710 мм, количество зубьев 42.

7.2.9 Ввести с БВД-У скорость 120 км/ч. Проконтролировать отображение значения фактической скорости (120±2) км/ч на основном экране блока БИЛ-3К.

7.2.10 Снизить с помощью БВД-У скорость до 0 км/ч с шагом 10 км/ч, контролируя соответствующее отображение значения фактической скорости на основном экране блока БИЛ-3К.

7.2.11 Выключить источник питания GB1.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 Выполнить 7.2.2 – 7.2.7.

7.3.2 Нажать кнопку «П» на верхней части лицевой панели блока БИЛ-3К. На дисплее блока появится сообщение «Ввод пароля». Ввести пароль

167943, используя цифровую панель блока БИЛ-ЗК. Подтвердить ввод пароля нажатием кнопки «√».

Нажать кнопку «М» на верхней части лицевой панели блока БИЛ-ЗК. Перейти на сервисный экран, нажав кнопку «3» на цифровой панели блока БИЛ-ЗК.

7.3.3 Проверить идентификационные признаки встроенного ПО, отображаемые на экране блока БИЛ-ЗК.

Идентификационные признаки должны соответствовать данным, приведённым в таблице 7.1.

Таблица 7.1

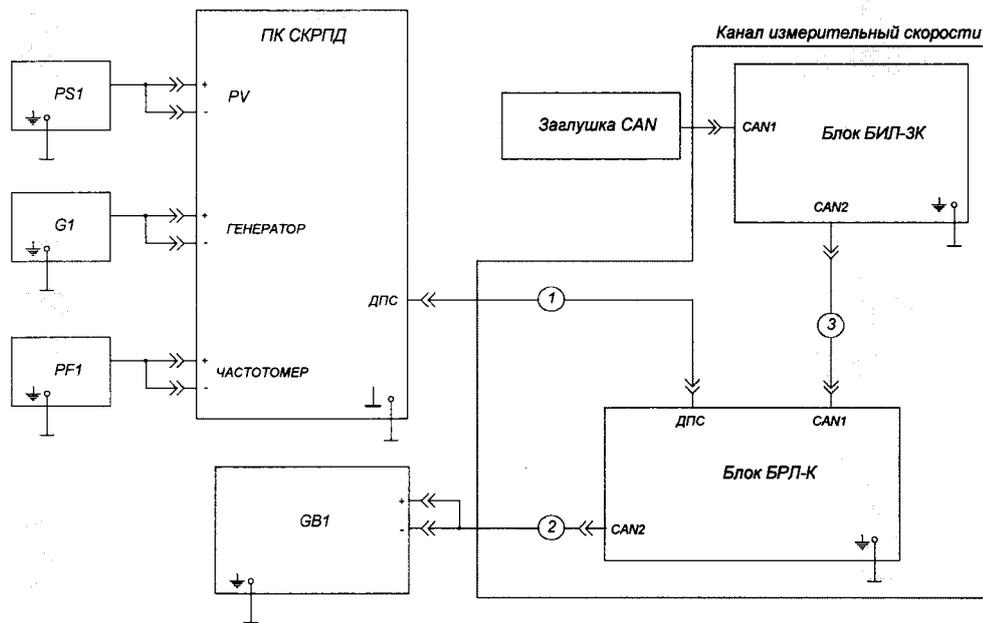
Наименование блока	Идентификационные признаки	
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Блок БРЛ-К	ЦВИЯ.01697-01 12 04	2.0 и выше
Блок БИЛ-ЗК	ЦВИЯ.01689-01 12 05	5.0 и выше
Блок БИЛ-ЗК-01	ЦВИЯ.01689-01 12 06	6.0 и выше
Блок БИЛ-ЗК-02	ЦВИЯ.01689-01 12 07	7.0 и выше
Блок БИЛ-ЗК-04	ЦВИЯ.01689-01 12 09	9.0 и выше

7.3.4 Канал измерительный скорости считается прошедшим поверку по 7.3, если идентификационные признаки встроенного ПО соответствуют приведённым в таблице 7.1.

7.4 Определение абсолютной погрешности канала измерительного скорости в рабочем диапазоне

7.4.1 Определение абсолютной погрешности

7.4.1.1 Собрать рабочее место согласно рисунку 7.3. Выполнить 7.2.3 – 7.2.7.



1 – Кабель ЦВИЯ.685611.042.03 (1 шт.)

2 – Кабель ЦВИЯ.685612.901.69 (1 шт.)

3 – Кабель ЦВИЯ.685613.324 (1 шт.)

Рисунок 7.3 – Схема рабочего места для определения абсолютной погрешности канала измерительного скорости

7.4.1.2 Подготовить к работе генератор сигналов G1 в режиме задания частоты последовательности импульсов:

- форма импульса – меандр;
- амплитуда импульса – (2...3) В.

7.4.1.3 Используя зависимость между частотой следования импульсов  $F$  с генератора сигналов и линейной скоростью движения, подготовить таблицу Б.5 приложения Б, рассчитав  $V_{расч}$  по формуле:

$$F = \frac{V \cdot N}{3,6 \cdot \pi \cdot D} \quad (1)$$

где:

$V$  - скорость движения локомотива, км/ч;

$N$  - число зубьев датчика скорости;

$D$  - диаметр бандажа колеса, м;

3,6 - коэффициент пересчёта единиц скорости.

Учитывая, что поверка осуществляется при  $N = 42$  и  $D = 0,71$  м, формула (1) упрощается в формулу:

$$F = 5,2331 \cdot V \quad (2)$$

7.4.1.4 Провести измерение скорости для всех значений  $F$  из таблицы Б.5 приложения Б. Полученные результаты измерений  $V_{изм}$  занести в таблицу Б.5 приложения Б.

7.4.1.5 Определить абсолютную погрешность измерений скорости по формуле (3) для всех значений  $V_{изм}$ :

$$\Delta V = \pm (V_{изм} - V_{расч}) \quad (3)$$

где:

$V_{изм}$  – измеренное значение скорости (фактическая скорость на блоке БИЛ-3К), км/ч;

$V_{расч}$  – расчетное значение скорости (соответствующее значению частоты сигнала, подаваемому с генератора G1), км/ч.

7.4.1.6 Из полученных значений выбрать максимальное по формуле (4):

$$\Delta V = \max |\Delta V_i| \quad (4)$$

для диапазонов скоростей:

– от 0 до 80 км/ч;

– от 81 до 120 км/ч.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерения скорости  $\Delta V$  не превышает:

– 1,0 км/ч в диапазоне скоростей от 0 до 80 км/ч;

– 2,0 км/ч в диапазоне скоростей от 81 до 120 км/ч,

При этом за диапазон измерений скорости системы СКРПД принимается диапазон от 0 до 120 км/ч.

7.4.2 Обработка результатов измерений

7.4.2.1 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения скорости согласно 7.4.1.5.

Полученное значение занести в графу «Абсолютная погрешность  $\Delta V$ , км/ч» таблицы Б.5 приложения Б.

7.4.2.2 Наибольшие значения результатов расчёта  $\Delta V$  для каждого диапазона скоростей занести в графу «Наибольшая абсолютная погрешность  $\Delta V_{max}$ , км/ч» таблицы Б.5 приложения Б.

## **8 Оформление результатов поверки**

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в соответствии с приложением Б с указанием исполнения и заводских номеров СКРПД, блоков БИЛ-ЗК и БРЛ-К.

При проведении поверки на предприятии-изготовителе СКРПД протокол поверки прикладывается к технологическому паспорту СКРПД, при проведении поверки эксплуатирующей организацией протокол поверки прикладывается к паспорту на СКРПД.

8.2 Значения абсолютных погрешностей для диапазонов скоростей записываются в раздел «Свидетельство о приёмке» паспорта на систему СКРПД.

Данная запись подтверждается подписью поверителя и постановкой индивидуального клейма.

8.3 При соответствии результатов измерений метрологическим характеристикам на канал измерительный скорости оформляется Свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на лицевую панель блока БИЛ-ЗК.

8.4 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и канал измерительный скорости бракуется.

8.5 Запрещается запуск в обращение продукции, прошедшей поверку с отрицательным результатом. На паспорте такой продукции должно быть погашено поверочное клеймо и выдано извещение о непригодности.

## **Приложение А**

(справочное)

### **Перечень принятых сокращений**

БВД-У – блок ввода данных и диагностики унифицированный

БИЛ-ЗК – блок индикации локомотивный комбинированный

БРЛ-К – блок регистрации локомотивный комбинированный

ОТК – отдел технического контроля

ПО – программное обеспечение

СКРПД – система контроля и регистрации параметров движения

## Приложение Б

(обязательное)

### Протокол поверки канала измерительного скорости

Б.1 Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

канала измерительного скорости

Б.2 Поверка проводилась на рабочем месте в соответствии с требованиями ЦВИЯ.466229.005 ИЗ.

Б.3 Примененные средства поверки и вспомогательное оборудование указаны в таблицах Б.1, Б.2.

Таблица Б.1

Наименование средства поверки	Тип прибора*	Заводской номер	Дата поверки
Источник питания постоянного тока			
Генератор сигналов			
Частотомер			
Осциллограф			
* Вносится при заполнении протокола			

Таблица Б.2

Наименование и обозначение контрольного оборудования	Заводской номер	Дата проверки (аттестации)
ПК СКРПД ЦВИЯ.421413.178		
Блок БВД-У 36991-600-00		
Заглушка CAN ЦВИЯ.685611.027.01		
Кабель БЭЛ-УП 36993-643-00		
Кабель ЦХ4.856.079-02		
Кабель ЦВИЯ.685612.901.69		
Кабель ЦВИЯ.685611.042.03		
Кабель ЦВИЯ.685611.039.75		
Кабель ЦВИЯ.685613.324		
Кабель ЦХ4.856.079-24		

Б.4 При проведении поверки проводились работы, указанные в таблице Б.3

Таблица Б.3

Наименование работ	Номер пункта методики по поверке ЦВИЯ.466229.005 ИЗ	Результат поверки (соответствует / не соответствует)
Внешний осмотр	7.1	
Опробование	7.2	
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	
Определение абсолютной погрешности канала измерительного скорости в рабочем диапазоне	7.4	

Б.5 Условия проведения поверки приведены в таблице Б.4.

Таблица Б.4

Параметры	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

Б.6 Результаты поверки канала измерительного скорости СКРПД приведены в таблице Б.5

Таблица Б.5

Система СКРПД- зав. № \_\_\_\_\_

Блок БИЛ-3К- зав. № \_\_\_\_\_

Блок БРЛ-К зав. № \_\_\_\_\_

Расчётное значение частоты $F_{расч}$ , Гц	Расчётное значение скорости $V_{расч}$ , км/ч	Измеренное значение скорости $V_{изм}$ , км/ч	Абсолютная погрешность $\Delta V$ , км/ч	Допустимая абсолютная погрешность, $\Delta V$ , км/ч	Наибольшая абсолютная погрешность $\Delta V_{max}$ , км/ч
26,2	5			±1	
104,7	20			±1	
209,3	40			±1	
314,0	60			±1	
418,7	80			±1	
523,3	100			±2	
628,0	120			±2	

### Б.7 Заключение

Канал измерительный скорости из состава систем контроля и регистрации параметров движения СКРПД подвижного состава железных дорог и метрополитена признан годным/негодным к эксплуатации (нужное подчеркнуть).

Поверитель \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число