

**Каналы измерительные скорости и давления
из состава устройства безопасности комплексного локомотивного
унифицированного КЛУБ-У**

**Методика поверки
36991-00-00 ИЗ
Часть 1**

Методика поверки каналов измерительных скорости и давления из состава устройства КЛУБ-У состоит из двух частей. В данном документе приведена первая часть методики поверки 36991-00-00 ИЗ, которая устанавливает методы и средства поверки для канала измерительного скорости.

Оглавление

1 Операции поверки	5
2 Средства поверки	6
3 Требования к квалификации поверителей.....	8
4 Требования безопасности	8
5 Условия поверки	8
6 Подготовка к поверке	8
7 Проведение поверки	9
7.1 Внешний осмотр.....	9
7.2 Опробование по методу 1	10
7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	14
7.4 Определение метрологических характеристик по методу 1	14
7.5 Опробование по методу 2	16
7.6 Определение метрологических характеристик по методу 2	20
8 Оформление результатов поверки.....	22
Приложение А	24
Приложение Б	25
Библиография	29

Настоящая методика 36991-00-00 ИЗ, часть 1 распространяется на канал измерительный скорости из состава устройства КЛУБ-У и предназначена для определения его нормированных метрологических характеристик. Методика применяется при первичной (в процессе изготовления при приемо-сдаточных испытаниях), периодической поверке, а также при внеочередной поверке (после каждого ремонта или замены блока БЭЛ-У (БЭЛ-УМ)).

При проведении поверки определяется наибольшая абсолютная погрешность измерения скорости, которая не должна превышать в диапазонах скоростей:

- от 0 до 80 км/ч включительно: ± 1 км/ч;
- свыше 80 до 250 км/ч: ± 2 км/ч.

Интервал между поверками – три года.

Перечень принятых сокращений приведен в Приложении А.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при		
		первичной поверке	периодической поверке	внеочередной поверке
Внешний осмотр	7.1	–	+	+
Опробование	7.2, 7.5	+	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4, 7.6	+	+	+

1.2 В случае получения отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, канал измерительный скорости бракуется и на него оформляется извещение о непригодности.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений, контрольное оборудование, указанные в таблицах 2, 3.

Таблица 2

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 ± 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, 7.4-7.6	Генератор сигналов специальной формы Г6-37, диапазон частот от 0,001 Гц до 20 МГц, относительная основная погрешность в диапазоне частот от 0,1 Гц до 100 кГц $\delta = \pm 2\%$	G1
	Частотомер ЧЗ-85, диапазон измерений частот от 10 Гц до 3000 МГц, пределы основной относительной погрешности $\pm 5 \times 10^{-7}$	PF1
	Источник питания SPS-606 GW Instek, выходное напряжение до 60 В, выходной ток до 6 А, с индикацией тока и напряжения, пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \times U_{уст} + 2N) \%$, где $U_{уст}$ - устанавливаемое значение, N - цена деления	GB1
	Вольтметр цифровой универсальный GDM-8135 GW Instek, диапазон измерения напряжения от 0 до 1200 В, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ В (при измерении постоянного напряжения на пределе 200 В)	PV1

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 и иметь свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в эксплуатационной документации с не истекшим сроком действия.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.		Примечание
		Рисунок 1	Рисунок 2	
Пульт ПК-БЭЛ-УП	ЦВИЯ.421413.076	1	-	
Блок БВД-У	36991-600-00	1	-	
Кабель ПК-БВДМ1	ЦВИЯ.685611.001.30	1	-	
Устройство ПК-КЛУБ-У	36991-950-00-01	-	1	
ПЭВМ*		-	1	
Тройник СР-50-95ВФ	ВР0.364.013ТУ	-	1	
Блок БИЛ-В	36991-316-00	1	1	БИЛ (допускается замена на БИЛ-УТ с блоком БР-У, БИЛ-УВ(БИЛ-УВ- 01 с блоком БР-У), БИЛ-М с блоком БР-У) (допускается технологический)
Кассета регистрации КР-М	36993-360-00-01	1	1	КР (из состава блока индикации или блока БР-У) (допускается технологическая)
*Минимальная конфигурация: Pentium II/32Mb RAM/HDD 2Gb/1 USB-port (или COM-port) /CD-ROM, манипулятор «мышь», монитор 14'', клавиатура.				

3. Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, прошедшие обучение по теме "Поверка средств измерений" и имеющие практический опыт проведения измерений в данной области.

4 Требования безопасности

4.1 При поверке должны быть соблюдены меры безопасности, изложенные в технической документации на устройство КЛУБ-У и на средства поверки.

4.2 Блоки, входящие в устройство КЛУБ-У, средства измерений и аппаратура рабочего места поверки должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены нормальные климатические условия по ГОСТ 8.395-80:

- 1) температура окружающей среды - $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 2) относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;
- 3) атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Поверку производить по методу 1 (рекомендуется в условиях завода-изготовителя) или методу 2 (рекомендуется в эксплуатации). Методы равнозначны. Поверка производится с использованием схемы рабочего места:

- по методу 1 - в соответствии с рисунком 1 - с блоком БЭЛ-У, или рисунком 2 - с блоком БЭЛ-УМ,
- по методу 2 - в соответствии с рисунком 3 - с блоком БЭЛ-У, или рисунком 4 - с блоком БЭЛ-УМ

При проведении поверки канала измерительного скорости используются следующие изделия из состава КЛУБ-У:

- блок БЭЛ-У 36991-10-00-01 (блок БЭЛ-УМ 36991-10-00-02);
- блок БИЛ-В 36991-316-00 или БИЛ-УВ 36991-300-00 (36991-300-00-01 с блоком

БР-У 36991-345-00) или БИЛ-УТ 36991-318-00 (с блоком БР-У 36991-345-00) или блок БИЛ-М 36991-319-00 (с блоком БР-У 36991-345-00);

Взамен данных блоков (блоков индикации, блока БР-У) допускается использовать технологические блоки.

6.2 Блоки и кабели, применяемые для поверки, необходимо выдержать в течение 4 часов в нормальных условиях, если перед поверкой они находились в климатических условиях, отличающихся от требований раздела 5.

6.3 Подготовить средства измерений, контрольное оборудование в соответствии с их документацией. При проведении поверки работу с блоком БВД-У, устройством ПК-КЛУБ-У, пультом ПК-БЭЛ-УП, блоками, применяемые при поверке канала измерительного скорости, производить согласно их руководствам по эксплуатации. Изучить руководство по эксплуатации КЛУБ-У 36991-00-00РЭ.

6.4 Проверить выполнение условий поверки и мер безопасности.

6.5 При проведении первичной поверки проверить в паспорте на устройство КЛУБ-У наличие отметок ОТК о положительных результатах приёмо-сдаточных испытаний.

6.6 Подготовить протокол поверки в соответствии с приложением Б.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Провести внешний осмотр канала измерительного скорости:

- проверить комплект устройства КЛУБ-У в соответствии с поставочным паспортом;
- проверить наличие и целостность пломб на блоках устройства КЛУБ-У;
- проверить исправность всех органов управления;
- проверить целостность соединителей, индикаторов;
- проверить отсутствие механических повреждений, препятствующих или затрудняющих работу по поверке.

7.1.2 Каналы измерительные скорости, у которых выявлены дефекты по 7.1.1, на поверку не допускаются.

7.2 Опробование по методу 1

7.2.1 Цель опробования – проверка работоспособности канала измерительного скорости перед проведением метрологических измерений, проведение пробных наблюдений и сравнение результатов с ожидаемыми. При непредвиденно большом

расхождении результатов необходимо проанализировать причины и устранить их.

Критерием работоспособности канала измерительного скорости является индикация на блоке БИЛ в соответствии с задаваемыми с имитатора (блока БВД-У) параметрами.

7.2.2 Собрать рабочее место для поверки в соответствии с рисунком 1 с блоком БЭЛ-У 36991-10-00-01 или в соответствии с рисунком 2 с блоком БЭЛ-УМ 36991-10-00-02. Установить кассету КР в кассетоприемник БИЛ.

На источнике питания GB1 предварительно установить величину выходного напряжения (48 ± 1) В.

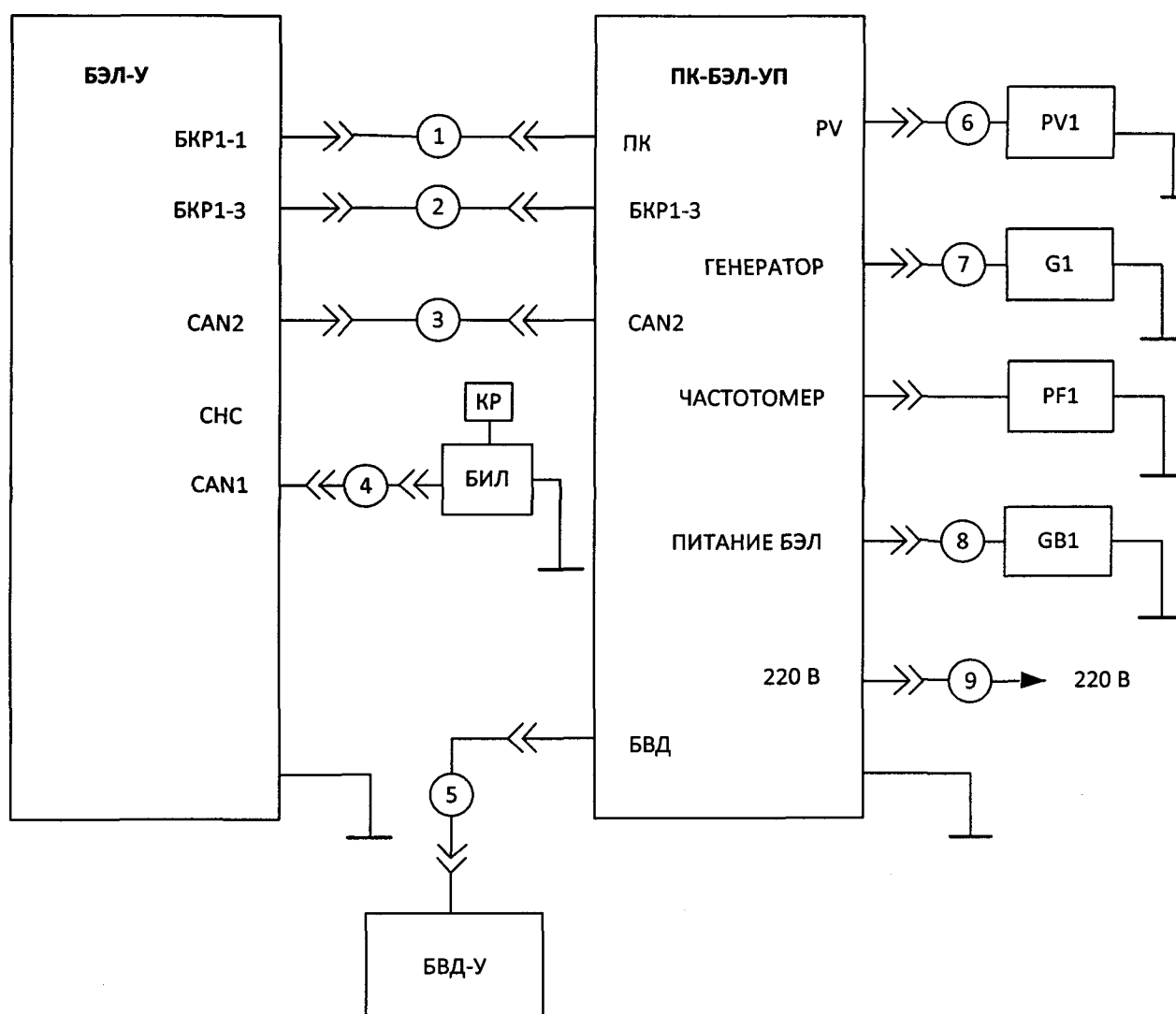
7.2.3 Установить на пульте ПК-БЭЛ-УП:

- тумблер ПИТАНИЕ БЭЛ в нижнее положение;
- тумблер ПИТ БВД в нижнее положение;
- тумблер СЕТЬ в верхнее положение, загорается индикатор СЕТЬ;
- переключатель ВХ.ВНЕШ.ГЕН. в положение ОТКЛ;
- переключатель УПРАВЛ в положение НЕПРЕР;
- тумблер УРОВЕНЬ в положение "0дБ";
- тумблер "CAN1/CAN2" в положение "CAN2".

7.2.4 Установить переключатель "НАГРУЗКА Ω " генератора G1 в положение с максимальной нагрузкой.

Ручкой УРОВЕНЬ НАПРЯЖЕНИЯ на генераторе установить напряжение на выходе генератора от 2 до 3 В, контролируя его вольтметром PV1 на соединителе PV пульта ПК-БЭЛ-УП.

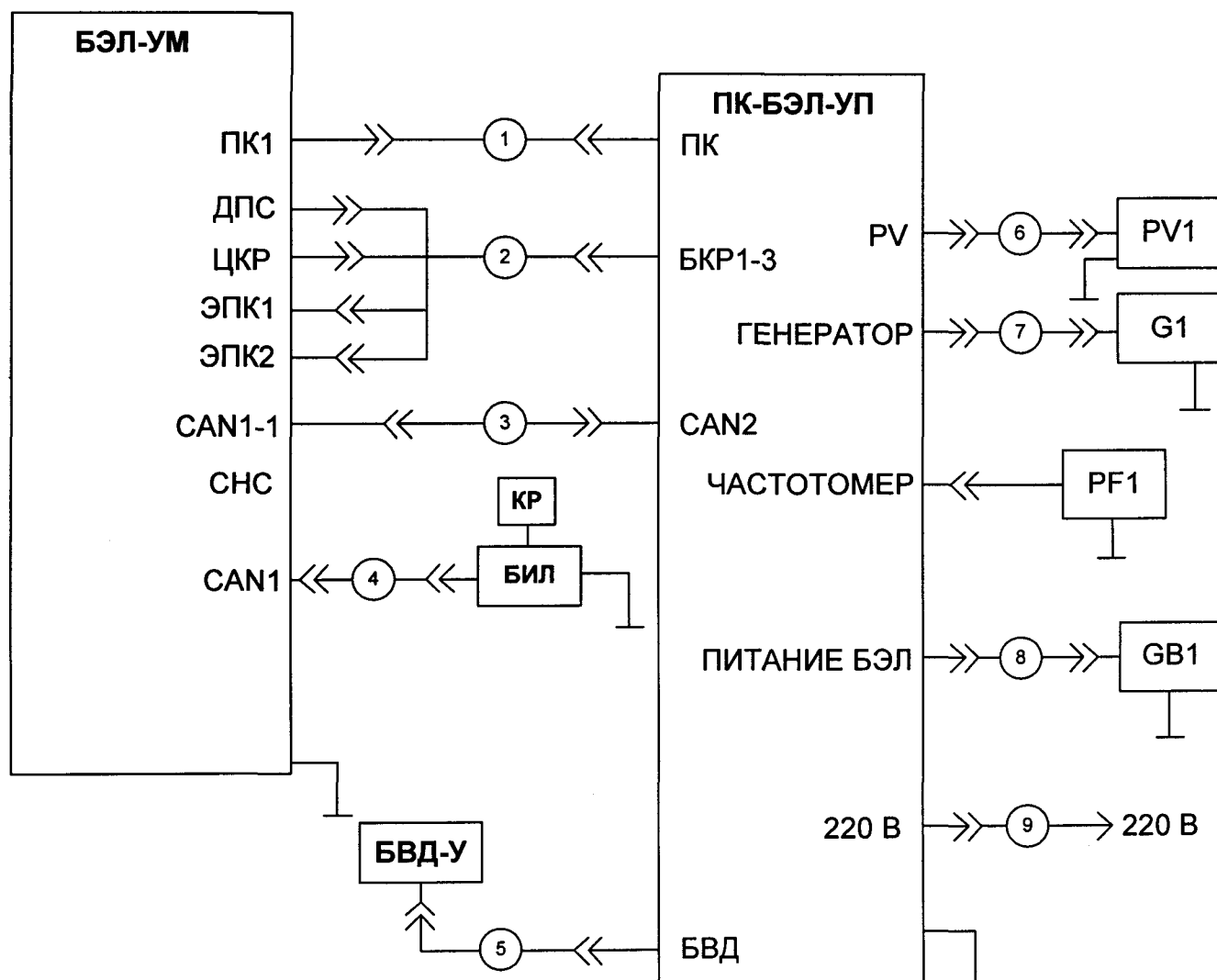
7.2.5 Включить источник питания GB1.



- 1 кабель ПК ЦВИЯ.685611.987
- 2 кабель БКР1-3 ЦВИЯ.685611.986
- 3 кабель CAN2 ЦВИЯ.685612.113
- 4 кабель CAN1 ЦВИЯ.685612.112 (с кабелем CAN 36991-758-00 – при наличии БР-У)
- 5 кабель ПК-БВДМ1 ЦВИЯ.685611.001.30
- 6 кабель ЦВИЯ.685611.041.70
- 7 кабель ГЕН-А ЦВИЯ.685611.503
- 8 кабель ПИТ ЦВИЯ.685612.114
- 9 кабель ЦХ4.856.134

Кабели поз. 1 - 4, 6 - 8 входят в состав пульта ПК-БЭЛ-УП

Рисунок 1 – Схема рабочего места поверки канала измерительного скорости с пультом ПК-БЭЛ-УП и блоком БЭЛ-У



- 1 - кабель ПК ЦВИЯ.685611.987;
 2 - кабель БКР1-3 ЦВИЯ.685611.986-01;
 3 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685612.113-01;
 4 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685612.112(с кабелем CAN 36991-758-00 – при наличии БР-У);
 5 - кабель БВДМ1 ЦВИЯ.685611.001.30;
 6 - кабель ЦВИЯ.685611.041.70;
 7 - кабель ГЕН-А ЦВИЯ.685611.503;
 8 - кабель ПИТ ЦВИЯ.685612.114;
 9 - кабель ЦХ4.856.134;
 Кабели поз. 1, 4, 5, 7-9 входят в состав пульта ПК-БЭЛ-УП.

Рисунок 2 – Схема рабочего места поверки канала измерительного скорости с пультом ПК-БЭЛ-УП с блоком БЭЛ-УМ

7.2.6 Включить питание БВД-У (далее по тексту БВД) тумблером ПИТ БВД на пульте ПК-БЭЛ-УП.

Включить питание канала измерительного скорости тумблером ПИТАНИЕ БЭЛ на пульте ПК-БЭЛ-УП.

Проконтролировать на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) индикацию фактической скорости 0 км/ч и индикацию готовности кассеты регистрации "○↓○".

Проконтролировать включение индикатора ЭПК на пульте ПК-БЭЛ-УП.

7.2.7 С помощью клавиатуры БВЛ-У установить следующие значения поездных характеристик (если они не установлены):

- "Категория поезда" – "1";
- "Диаметр 1 (мм)" – "1180";
- "Диаметр 2 (мм)" – "1180";
- "Число зубьев ДС" – "42";
- "Конфигурация" – "77";
- "Допустимая скорость на Белый" - "40 км/ч";
- "Допустимая скорость на Зеленый" - "120 км/ч";
- "Допустимая скорость на Желтый" - "60 км/ч";
- "Длина блок-участка, м" - "900";

С клавиатуры БВЛ-У установить частоту канала АЛСН – 25Гц (если она не установлена).

7.2.8 На БВД в режиме "Имитация" нажатием кнопки ЭПК включить индикатор ЭПК.

Проконтролировать включение на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) следующей индикации:

- сигнал светофора "Белый";
- допустимая скорость "40 км/ч";
- целевая скорость "40 км/ч";
- индикатор номера комплекта (I или II) - на БИЛ-У;

7.2.9 С помощью БВЛ-У установить по индикации на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) несущую частоту канала АЛСН - 25 Гц. Ввести с БВД параметры сигнала "АЛСН": частота - 25 Гц, тип КПТ-5, сигнал - "Зеленый". Проконтролировать загорание "Зеленого" сигнала светофора на БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М), индикации допустимой, целевой скорости "120 км/ч".

Нажатием кнопки "0-КТР" выключить индикатор "0-КТР".

7.2.10 Ввести с БВД скорость 60 км/ч.

Проконтролировать индикацию фактической скорости на блоке БИЛ "60±1 км/ч".

Нажатием кнопки "0-КТР" включить индикатор "0-КТР" на БВД.

С помощью БВД снизить скорость до 0 км/ч с шагом не более 7 км/ч.

Проконтролировать индикацию фактической скорости на блоке БИЛ "0 км/ч".

7.2.11 Нажатием кнопки ЭПК выключить индикатор ЭПК на БВД. Проконтролировать на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) выключение индикаторов, перечисленных в 7.2.8.

Результаты опробования считаются положительными, если в процессе проверки индикация на блоке БИЛ совпадает с указанной в 7.2.6-7.2.11.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 С клавиатуры БВЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ, БИЛ-М) ввести команду «K1029».

7.3.2 Проверить идентификационные признаки встроенного программного обеспечения (ПО) на блоке индикации БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М).

Номер версии и контрольная сумма ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ipdm22.bin*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 022 или выше
Цифровой идентификатор (контрольной суммы исполняемого кода) ПО	ED*
* Для версии ПО выше 022 идентификационное наименование ПО и контрольную сумму контролировать на соответствие значению, указанному в паспорте 36991-00-00 ПС на устройство КЛУБ-У.	

Устройство КЛУБ-У считается прошедшим поверку по пункту 7.3, если идентификационные признаки встроенного ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

7.4 Определение метрологических характеристик по методу 1

7.4.1 Определение абсолютной погрешности

7.4.1.1 Имитация сигналов от бесконтактного датчика пути и скорости осуществляется подачей частоты генератора G1 в режиме прямоугольных импульсов.

7.4.1.2 Частота генератора F (Гц) связана с линейной скоростью движения локомотива (МВПС) следующей формулой:

$$F = \frac{2 \times V \times N}{3,6 \pi \times D}, \quad (1)$$

где V - скорость движения локомотива (МВПС), км/ч;

N - число зубьев датчика скорости;

D - диаметр бандажа колеса, м;

2 - коэффициент, учитывающий деление частоты сигнала пультом ПК-БЭЛ-УП;

3,6 - коэффициент пересчёта единиц скорости (км/ч) в (м/сек) .

7.4.1.3 Учитывая, что поверка осуществляется при $N = 42$ и $D = 1,18$ м формула (1) упрощается:

$$F = 6,2943 \times V \text{ (Гц)} \quad (2)$$

или

$$V = 0,1589 \times F \text{ (км)} \quad (3)$$

7.4.1.4 В соответствии с формулой (2) рассчитано соответствие между расчетным значением скорости $V_{\text{расч}}$ и расчетным значением частоты $F_{\text{расч}}$ таблицы Б.5 Приложения Б.

7.4.1.5 Абсолютная погрешность ΔV (км/ч) рассчитывается по формуле:

$$\Delta V = \pm (V_{\text{изм}} - V_{\text{расч}}), \quad (4)$$

где $V_{\text{изм}}$ - значение скорости проверяемого канала измерительного (фактическая скорость на блоке БИЛ), км/ч;

$V_{\text{расч}}$ - расчетное значение скорости (соответствующее значению частоты сигнала, подаваемому на вход ПК-БЭЛ-УП с генератора G1), км/ч.

7.4.2 Измерение параметров

7.4.2.1 Установить на пульте ПК-БЭЛ-УП переключатель ВХ.ВНЕШ.ГЕН. в положение ДПС.

7.4.2.2 Установить амплитуду выходного сигнала генератора G1 от 2 до 3 В.

7.4.2.3 Плавно изменяя частоту генератора G1, установить по частотомеру PF1 расчетное значение частоты $F_{\text{расч}}$ согласно таблице Б.5 Приложения Б с точностью до ± 1 Гц.

7.4.2.4 Зафиксировать на блоке БИЛ значение фактической скорости $V_{\text{ф}}$. Полученное значение занести в графу "Измеренное значение скорости, $V_{\text{изм}}$ " таблицы Б.5 Приложения Б.

Примечание – При изменяющемся значении $V_{\text{ф}}$ на блоке БИЛ принять для расчета то значение, при котором абсолютная погрешность ΔV будет максимальной.

7.4.2.5 По окончании работы выключить генератор G1, частотомер PF1, вольтметр PV1, источник питания GB1, пульт ПК-БЭЛ-УП (установив тумблеры ПИТ БВД, ПИТАНИЕ БЭЛ, СЕТЬ в нижнее положение).

7.4.3 Обработка результатов измерений

7.4.3.1 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерения скорости согласно 7.4.1.5 для всех значений таблицы Б.5 Приложения Б.

Полученные значения занести в графу «Абсолютная погрешность, ΔV » таблицы Б.5 Приложения Б.

7.4.3.2 Наибольшие значения результатов расчёта ΔV для каждого диапазона скоростей занести в графу «Наибольшая абсолютная погрешность, $\Delta V_{\max}$ » таблицы Б.5 Приложения Б.

Результаты поверки считаются положительными если наибольшая абсолютная погрешность $\Delta V_{\max}$ не превышает:

± 1 км/ч – в диапазоне расчетных скоростей (таблицы Б.5 Приложения Б) - от 0 до 80 км/ч включительно;

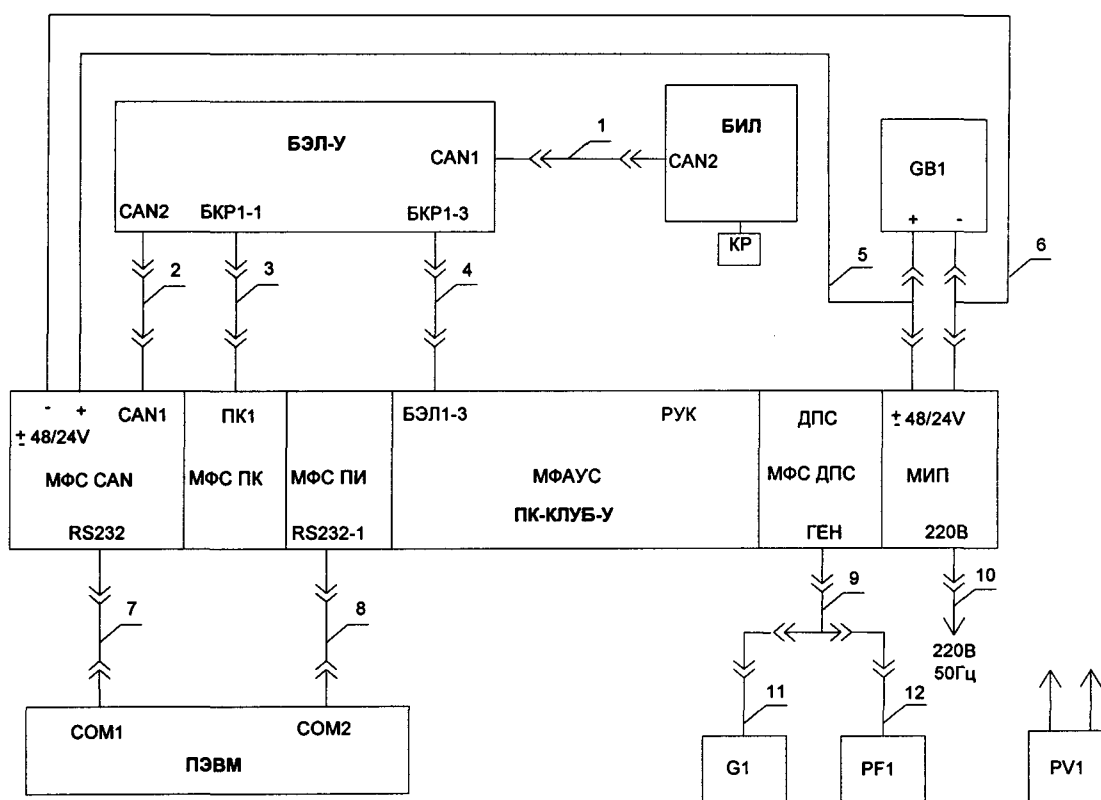
± 2 км/ч – в диапазоне расчетных скоростей (таблицы Б.5 Приложения Б) - свыше 80 до 250 км/ч.

7.5 Опробование по методу 2

7.5.1 Опробование проводят методом проверки работоспособности канала измерительного скорости. Критерием работоспособности канала измерительного скорости является индикация на блоке БИЛ в соответствии с задаваемыми с имитатора (пульта ПК-КЛУБ-У) параметрами.

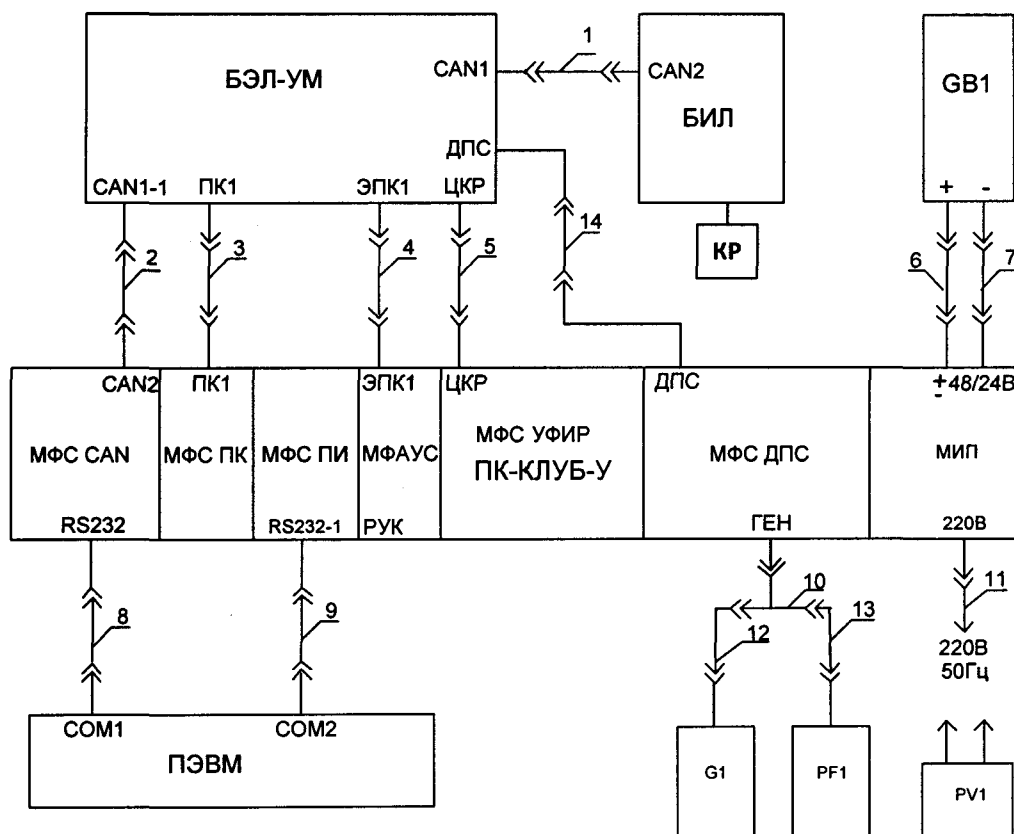
Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 3 с блоком БЭЛ-У или в соответствии с рисунком 4 с блоком БЭЛ-УМ. Установить кассету КР в кассетоприемник БИЛ.

На источнике питания GB1 предварительно установить величину выходного напряжения (48 ± 1) В.



- 1 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016 (2 шт. при наличии блока БР-У)
 - 2 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016
 - 3 - кабель БКР-БЭЛ-1-1 ЦВИЯ.685611.847
 - 4 - кабель БКР-БЭЛ-1-3 ЦВИЯ.685612.104
 - 5 - провод МГТФ 0,35 ТУ16-505.185-71-0,5 м
 - 6 - провод МГТФ 0,35 ТУ16-505.185-71-0,5 м
 - 7 - кабель модемный САВ728 (перекрестный)
 - 8 - кабель модемный САВ728 (перекрестный)
 - 9 - тройник СР-50-95ВФ ВР0.364.013ТУ
 - 10 - кабель САВ508-2
 - 11 - кабель из комплекта кабелей генератора Г6-37
 - 12 - кабель из комплекта кабелей частотомера ЧЗ-85
- Перечисленные кабели, кроме поз.5, 6, 9, 11, 12 входят в состав пульта ПК-КЛУБ-У

Рисунок 3 – Схема рабочего места проверки канала измерительного скорости с пультом ПК-КЛУБ-У с блоком БЭЛ-У



- 1 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016
- 2 - кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016
- 3 - кабель БКР-ПК ЦВИЯ.685612.101
- 4 - кабель БКР-ЭПК ЦВИЯ.685612.100
- 5 - кабель БКР-ЦКР ЦВИЯ.685612.099
- 6 - провод МГТФ 0,35 ТУ16-505.185-71-0,5 м
- 7 - провод МГТФ 0,35 ТУ16-505.185-71-0,5 м
- 8 - кабель АК143-3-R ASSMANN (аналог кабеля САВ728)
- 9 - кабель АК143-3-R ASSMANN (аналог кабеля САВ728)
- 10 - тройник СР-50-95ВФ ВР0.364.013ТУ
- 11 - кабель САВ508-2
- 12 - кабель из комплекта кабелей генератора Г6-37
- 13 - кабель из комплекта кабелей частотомера ЧЗ-85
- 14 - кабель БКР-ДПС ЦВИЯ.685612.102

Перечисленные кабели, кроме поз. 6, 7, 10, 12, 13 входят в состав пульта ПК-КЛУБ-У

Рисунок 4 – Схема рабочего места поверки канала измерительного скорости с пультом ПК-КЛУБ-У с блоком БЭЛ-УМ

Тумблеры ГЕН и СЕТЬ на пульте ПК-КЛУБ-У установить в положение ВЫКЛ.

Включить ПЭВМ, загрузить операционную систему «Windows».

Включить пульт ПК-КЛУБ-У тумблером СЕТЬ.

На ПЭВМ запустить программу "KLUBTEST" (из состава "Управляющей программы ПК-КЛУБ-У. Текст программы" ЦВИЯ.00182-05 12 01) (далее по тексту программа).

В головном меню программы активизировать пункт "ПК-КЛУБ / Вкл/Выкл".

В головном меню программы выбрать пункт "ПК-КЛУБ / МФАУС". В окне "МФАУС" установить флажки "Ноль контроллера", "Катушки 1", "Кабина 1".

7.5.2 Включить питание канала измерительного скорости включением GB1 (на БЭЛ-УМ дополнительно включить тумблер питания).

Проконтролировать на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) индикацию фактической скорости 0 км/ч и индикацию готовности кассеты регистрации "○↓○".

Проконтролировать на пульте ПК-КЛУБ-У включение индикатора ЭПК.

С помощью БВЛ-У установить следующие значения поездных характеристик (если они не установлены):

- "Категория поезда" – "1";
- "Диаметр 1 (мм)" – "1180";
- "Диаметр 2 (мм)" – "1180";
- "Число зубьев ДС" – "42";
- "Конфигурация" – "77";
- "Допустимая скорость на Белый" - "40 км/ч";
- "Допустимая скорость на Зеленый" - "120 км/ч";
- "Допустимая скорость на Желтый" - "60 км/ч";
- "Длина блок-участка, м" - "900";

Установить частоту канала АЛСН – 25 Гц.

7.5.3 В головном окне "Управляющая программа ПК-КЛУБ" выбрать "ПК-КЛУБ / МФАУС". В окне "МФАУС" установить флажок "Ключ ЭПК1".

Проконтролировать на блоке БИЛ включение индикации:

- сигнал светофора "Белый";
- допустимая скорость "40 км/ч";
- целевая скорость "40 км/ч";
- индикатор номера комплекта (I или II) - на БИЛ-У;

7.5.4 В головном меню программы выбрать "ПК-КЛУБ / МФС ДПС". В окне "МФС ДПС" установить:

- "Количество зубьев" - "42";

- "Диаметр бандажа" - "1180";
- "Расположение / ДПС1 ДПС2" – "справа";
- "Направление движения" – "прямо".

7.5.5 Выбрать в головном окне программы "МФС ПК". В окне "МФС ПК" установить флажки "Вход / МК", "Катушки ПК1".

7.5.6 С помощью БВЛ-У установить по индикации на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) несущую частоту канала АЛСН - 25 Гц.

В окне "МФС ПК" / "Канал АЛСН" установить частоту АЛСН - 25 Гц, тип КПТ- 5, код АЛСН - "Зеленый". Проконтролировать на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) сигнал светофора "Зеленый", индикацию допустимой, целевой скорости "120 км/ч".

7.5.7 В головном окне «Управляющая программа ПК-КЛУБ» выбрать "МФАУС". В окне "МФАУС" убрать флажок "Нуль контроллера". В окне "МФС ДПС" установить фактическую скорость 60 км/ч.

Проконтролировать на блоке БИЛ фактическую скорость $V_f = (60 \pm 1)$ км/ч.

7.5.8 В окне "МФАУС" установить флажок "Нуль контроллера". В окне "МФС ДПС" снизить фактическую скорость 0 км/ч (с шагом не более 5 км/ч). Проконтролировать на блоке БИЛ фактическую скорость $V_f = 0$ км/ч.

Результаты опробования считаются положительными, если в процессе проверки индикация на блоке БИЛ совпадает с указанной в 7.5.2-7.5.8.

7.6 Определение метрологических характеристик по методу 2

7.6.1 Расчёт погрешности

7.6.1.1 Имитация сигналов от бесконтактного датчика пути и скорости осуществляется подачей частоты генератора G1 в режиме прямоугольных импульсов.

7.6.1.2 Частота генератора F (Гц) связана с линейной скоростью движения локомотива (МВПС) следующей формулой:

$$F = \frac{64 \times V \times N}{3,6 \pi \times D}, \quad (5)$$

где V - скорость движения локомотива (МВПС), км/ч;

N - число зубьев датчика скорости;

D - диаметр бандажа колеса, м;

64 - коэффициент, учитывающий деление частоты сигнала пультом ПК-КЛУБ-У;

3,6 - коэффициент пересчёта единиц скорости (км/ч) в (м/сек).

7.6.1.3 Учитывая, что поверка осуществляется при N = 42 и D = 1,18м формула (5) упрощается:

$$F = 201,416 \times V \text{ (Гц)} \quad (6)$$

или

$$V = 0,00497 \times F \text{ (км/ч)} \quad (7)$$

7.6.1.4 В соответствии с формулой (6) рассчитано соответствие между расчетным значением скорости $V_{расч}$ и расчетным значением частоты $F_{расч}$ таблицы Б.6 Приложения Б.

7.6.1.5 Абсолютная погрешность ΔV (км/ч) рассчитывается по формуле:

$$\Delta V = \pm(V_{изм} - V_{расч}), \quad (8)$$

где $V_{изм}$ - значение фактической скорости, индицируемая на блоке БИЛ (км/ч);

$V_{расч}$ - расчетное значение скорости (км/ч), соответствующее расчетному значению частоты, подаваемое с генератора G1.

7.6.2 Измерение параметров

7.6.2.1 Установить переключатель “НАГРУЗКА Ω ” генератора G1 в положение с максимальной нагрузкой. Установить параметры выходного сигнала генератора G1:

- форма выходного сигнала – “меандр”;
- двойная амплитуда выходного сигнала по вольтметру PV1 (10 ± 1) В;
- частота выходного сигнала (1007 ± 5) Гц.

7.6.2.2 В головном окне программы выбрать “МФАУС”. В окне “МФАУС” убрать флажок “Ключ ЭПК1”. Проконтролировать на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М) выключение индикации сигнала светофора и допустимой скорости.

7.6.2.3 В головном меню программы выбрать “МФС ДПС”. В окне “МФС ДПС” установить фактическую скорость 5 км/ч. Проконтролировать на блоке БИЛ индикацию фактической скорости $V_{ф} = 5$ км/ч (допускается выключение индикатора ЭПК, включение индикатора КОН на пульте, появление надписи “СРЫВ КОН” на блоке БИЛ-В (БИЛ-У, БИЛ-УТ, БИЛ-М)).

7.6.2.4 Установить тумблер ГЕН на пульте ПК-КЛУБ-У в положение ВКЛ. Проконтролировать включение одноименного индикатора на пульте. Проконтролировать на блоке БИЛ фактическую скорость $V_{ф} = (5 \pm 1)$ км/ч.

7.6.2.5 Плавно изменяя частоту генератора G1, установить по частотомеру PF1 расчетное значение частоты $F_{расч}$ согласно таблице Б.6 Приложения Б с точностью ± 50 Гц.

7.6.2.6 Зафиксировать на БИЛ значение фактической скорости $V_{ф}$. Полученное значение занести в графу “Измеренное значение скорости, $V_{изм}$ ” таблицы Б.6 Приложения Б.

Примечание – При изменяющемся значении $V_{ф}$ на блоке БИЛ принять для расчета

то значение, при котором ΔV будет максимальной.

7.6.2.7 По окончании работы выключить генератор G1, частотомер PF1, вольтметр PV1, источник питания GB1, пульт ПК-КЛУБ-У, ПЭВМ.

7.6.3 Обработка результатов измерений

7.6.3.1 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения скорости согласно 7.6.1.5. Полученное значение занести в графу "Абсолютная погрешность, ΔV " таблицы Б.6 Приложения Б.

7.6.3.2 Наибольшее значение результатов расчёта $\Delta V_{\max}$ занести в графу «Наибольшая абсолютная погрешность, $\Delta V_{\max}$ » таблицы Б.6 Приложения Б.

Результаты поверки считаются положительными если наибольшая абсолютная погрешность $\Delta V_{\max}$ не превышает:

± 1 км/ч – в диапазоне расчетных скоростей (таблицы Б.6 Приложения Б) - от 0 до 80 км/ч включительно;

± 2 км/ч – в диапазоне расчетных скоростей (таблицы Б.6 Приложения Б) - свыше 80 до 250 км/ч.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в соответствии с приложением Б с указанием типа устройства КЛУБ-У и его исполнения, заводского номера. КЛУБ-У и входящего в его состав блока БКР-У(БЭЛ-УМ).

При проведении поверки результаты измерения записываются: в таблицу Б.5 (при использовании метода 1), в таблицу Б.6 (при использовании метода 2).

Протокол первичной поверки прикладывается к технологическому паспорту устройства КЛУБ-У. Протокол периодической, внеочередной поверки прикладывается к паспорту устройства КЛУБ-У.

8.2 Значения наибольших абсолютных погрешностей для диапазонов скоростей при первичной поверке записываются в раздел «Свидетельство о приёмке» паспорта на устройство КЛУБ-У.

Данная запись подтверждается подписью поверителя и простановкой индивидуального клейма.

8.3 Запрещается выпуск в обращение продукции, прошедшей поверку с отрицательным результатом. На такой продукции должен быть аннулирован знак поверки и выписано

извещение о непригодности к применению с указанием причин (в соответствии с действующим порядком).

8.4 Результаты периодической, внеочередной поверки устройства КЛУБ-У оформляются свидетельством о поверке в соответствии с действующим порядком [1], а также записываются в соответствующий раздел паспорта на блок БЭЛ-У (БЭЛ-УМ). Данная запись подтверждается подписью поверителя и простановкой индивидуального клейма. Знак поверки наносится на лицевую панель блока индикации БИЛ.

Приложение А

(справочное)

Перечень принятых сокращений

АЛСН – автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного кода;

БЭЛ-У – блок электроники локомотивный унифицированный;

БЭЛ-УМ - блок электроники локомотивный унифицированный модернизированный;

БИЛ – блок индикации локомотивный (общее название блоков БИЛ-У, БИЛ-В, БИЛ-УТ, БИЛ-М);

БВЛ-У – блок ввода локомотивный унифицированный (для комплекта БИЛ-УВ) или клавиатура (для блоков БИЛ-В, БИЛ-УТ, БИЛ-М);

БИЛ-УТ – блок индикации локомотивный унифицированный встраиваемый (без подключения блока БВЛ-У);

БИЛ-В – блок индикации локомотивный вертикальный;

БИЛ-У – блок индикации локомотивный унифицированный горизонтальный;

БИЛ-М – блок индикации локомотивный модернизированный;

БВД-У - блок ввода данных и диагностики унифицированный;

БР-У – блок регистрации унифицированный;

КЛУБ-У – комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное;

КР – кассета регистрации.

МВПС – моторвагонный подвижной состав

Приложение Б
(обязательное)

Протокол поверки канала измерительного скорости

Б.1 Протокол поверки № _____ от _____
канала измерительного скорости, входящего в устройство
КЛУБ-У - _____, заводской № _____ (в составе блок БЭЛ-У (БЭЛ-УМ)
заводской № _____), выполненный по методу 1, по методу 2 (нужное подчеркнуть).

Б.2 Поверка проводилась на рабочем месте в соответствии с требованием
36991-00-00 ИЗ (часть 1).

Б.3 Примененные средства измерений и контрольное оборудование указаны в таблицах
Б.1, Б.2.

Таблица Б.1

Наименование средства поверки	Тип прибора**	Заводской номер	Дата поверки
Частотомер электронно-счетный			
Вольтметр			
Источник питания			
Генератор			
** Вносится при заполнении протокола			

* Код исполнения указывается при заполнении протокола

Таблица Б.2

Наименование и обозначение контрольного оборудования	Заводской номер	Дата проверки (аттестации)
Пульт ПК-БЭЛ-УП ЦВИЯ.421413.076		
Блок БВД-У 36991-600-00		
Устройство ПК-КЛУБ-У 36991-950-00-01		
ПЭВМ		
Блок БИЛ-В 36991-316-00 (БИЛ-УТ 36991-318-00, БИЛ-У 36991-310-00, БИЛ-У-01 36991-310-00-01, БИЛ-М 36991-319-00) (нужное подчеркнуть)		

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

Таблица Б.3

Наименование работ	Номер пункта методики 36991-00-00 ИЗ (часть 1)	Результат поверки (соответствует/ не соответствует)
Внешний осмотр	7.1	
Опробование	7.2 (по методу 1), 7.5 (по методу 2)	
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	
Определение метрологических характеристик	7.4 (по методу 1), 7.6 (по методу 2)	

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 устройства КЛУБ-У по методу 1 приведены в таблице Б.5

Таблица Б.5

Расчётное значение частоты $F_{\text{расч}}$, Гц	Расчётное значение скорости $V_{\text{расч}}$, км/ч	Измеренное значение скорости $V_{\text{изм}}$, км/ч	Абсолютная погрешность ΔV , км/ч	Допустимая абсолютная погрешность, ΔV , км/ч	Наибольшая абсолютная погрешность ΔV_{max} , км/ч
31,5	5			± 1	
125,9	20			± 1	
251,8	40			± 1	
377,7	60			± 1	
503,5	80			± 1	
629,4	100			± 2	
755,3	120			± 2	
881,2	140			± 2	
1007,1	160			± 2	
1133,0	180			± 2	
1258,9	200			± 2	
1416,2	225			± 2	
1573,6	250			± 2	

Б.7 Результаты поверки канала измерительного скорости устройства КЛУБ-У по методу 2 приведены в таблице Б.6

Таблица Б.6

Расчётное значение частоты $F_{\text{расч}}$, Гц	Расчётное значение скорости $V_{\text{расч}}$, км/ч	Измеренное значение скорости $V_{\text{изм}}$, км/ч	Абсолютная погрешность ΔV , км/ч	Допустимая абсолютная погрешность ΔV , км/ч	Наибольшая абсолютная погрешность ΔV_{max} , км/ч
1007	5			± 1	
4028	20			± 1	
8057	40			± 1	
12085	60			± 1	
16113	80			± 1	
20142	100			± 2	
24170	120			± 2	
28198	140			± 2	
32227	160			± 2	
36255	180			± 2	
40283	200			± 2	
45319	225			± 2	
50354	250			± 2	

Б.8 Заключение

Канал измерительный скорости, входящий в устройство КЛУБ-У _____*, заводской № _____, соответствует / не соответствует (нужное подчеркнуть) требованиям технических условий ТУ 32 ЦШ 3930-2006 и признан годным к эксплуатации / признан не годным к эксплуатации (нужное подчеркнуть).

Поверитель:

личная подпись_____
расшифровка подписи_____
год, месяц, число

* Код исполнения указывается при заполнении протокола

Библиография

[1] - Приказ министерства промышленности и торговли РФ №1815 от 02.07.2015
«Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к
знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».