

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

**Методика поверки
36991-00-00 ИЗ
Часть 2**

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

Оглавление

1 Операции поверки.....	5
2 Средства поверки	5
3 Требования к квалификации поверителей	6
4 Требования безопасности.....	7
5 Условия поверки	7
6 Подготовка к поверке.....	7
7 Проведение поверки.....	8
7.1 Внешний осмотр.....	8
7.2 Опробование	8
7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	12
7.4 Определение метрологических характеристик	12
8 Оформление результатов поверки.....	14
Приложение А	15
Приложение Б	16
Библиография	19

Настоящая методика 36991-00-00 ИЗ, часть 2 распространяется на канал измерительный давления 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 БКР-У (БЭЛ-УМ)).

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	Обязательность выполнения операции при		
		первичной поверке	периодической поверке	внеочередной поверке
1 Внешний осмотр	7.1	–	+	+
2 Опробование	7.2	+	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+	+
4 Определение метрологических характеристик	7.4	+	+	+

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки канала измерительного давления 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	

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
7.2 - 7.6	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), диапазон измерений постоянного тока от 0 до 20 А, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,04$ мА (при измерении постоянного тока на пределе 20 мА).	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
Устройство ПК-КЛУБ-У	36991-950-00-01	1	
ПЭВМ*		1	
Блок БИЛ-В	36991-316-00	1	БИЛ (БИЛ-УТ, БИЛ-У (БИЛ-У-01), БИЛ-М) (допускается технологический)
*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 Поверка производится с использованием схемы рабочего места в соответствии с рисунком 1 - с блоком БКР-У, или рисунком 2 - с блоком БЭЛ-УМ.

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

- блок БКР-У-1М 36991-260-00 (БКР-У-1М-01 36991-260-00-01) или БКР-У-2М; 36991-230-00 (БКР-У-2М-01 36991-230-00-01) или блок БЭЛ-УМ 36991-10-00-02;
- блок индикации БИЛ-В 36991-316-00 (БИЛ-У 36991-310-00, БИЛ-У-01 36991-310-00-01, БИЛ-УТ 36991-318-00, БИЛ-М 36991-319-00).

Допускается использование технологических блоков индикации.

При поверке с блоком БКР-У-2М (БКР-У-2М-01) или блоком БЭЛ-УМ - для измерения давления по входу «ДДУР2» - использовать только блок индикации БИЛ-В или БИЛ-У (БИЛ-У-01) или БИЛ-УТ (блок БИЛ-М не подключать).

При поверке с блоком БЭЛ-УМ к соединителю CAN1-1 подключить заглушку CAN 36991-720-00 (из состава БЭЛ-УМ).

6.2 Блоки и кабели, применяемые для поверки, необходимо выдерживать 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 устройством ПК-КЛУБ-У, блоками, применяемые при поверке, 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 давления:

- 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 давления, у которого выявлены дефекты по 7.1.1, на поверку не допускается.

7.2 Опробование

7.2.1 Цель опробования – проверка работоспособности канала измерительного давления 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 давления является индикация на блоке БИЛ в соответствии с задаваемыми с имитатора (пульта ПК-КЛУБ-У) параметрами.

Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 1 – с блоком БКР-У, или рисунком 2 – с блоком БЭЛ-УМ. Подключить к гнездам "± I дат" пульта ПК-КЛУБ-У вольтметр PV1 в режиме измерения постоянного тока на пределе 50 мА. (Рекомендуется измерения токов датчиков проводить после установления рабочего режима вольтметра PV1 (через 30 минут после включения)).

Тумблеры питания составных частей должны быть в выключенном положении. Тумблеры ГЕН на ПК-КЛУБ-У (далее по тексту ПК-КЛУБ-У или пульт) установить в положение ВЫКЛ. На источнике питания GB1 предварительно установить величину выходного напряжения (48 ± 1) В.

7.2.2 Включить ПЭВМ, загрузить операционную систему «Windows».

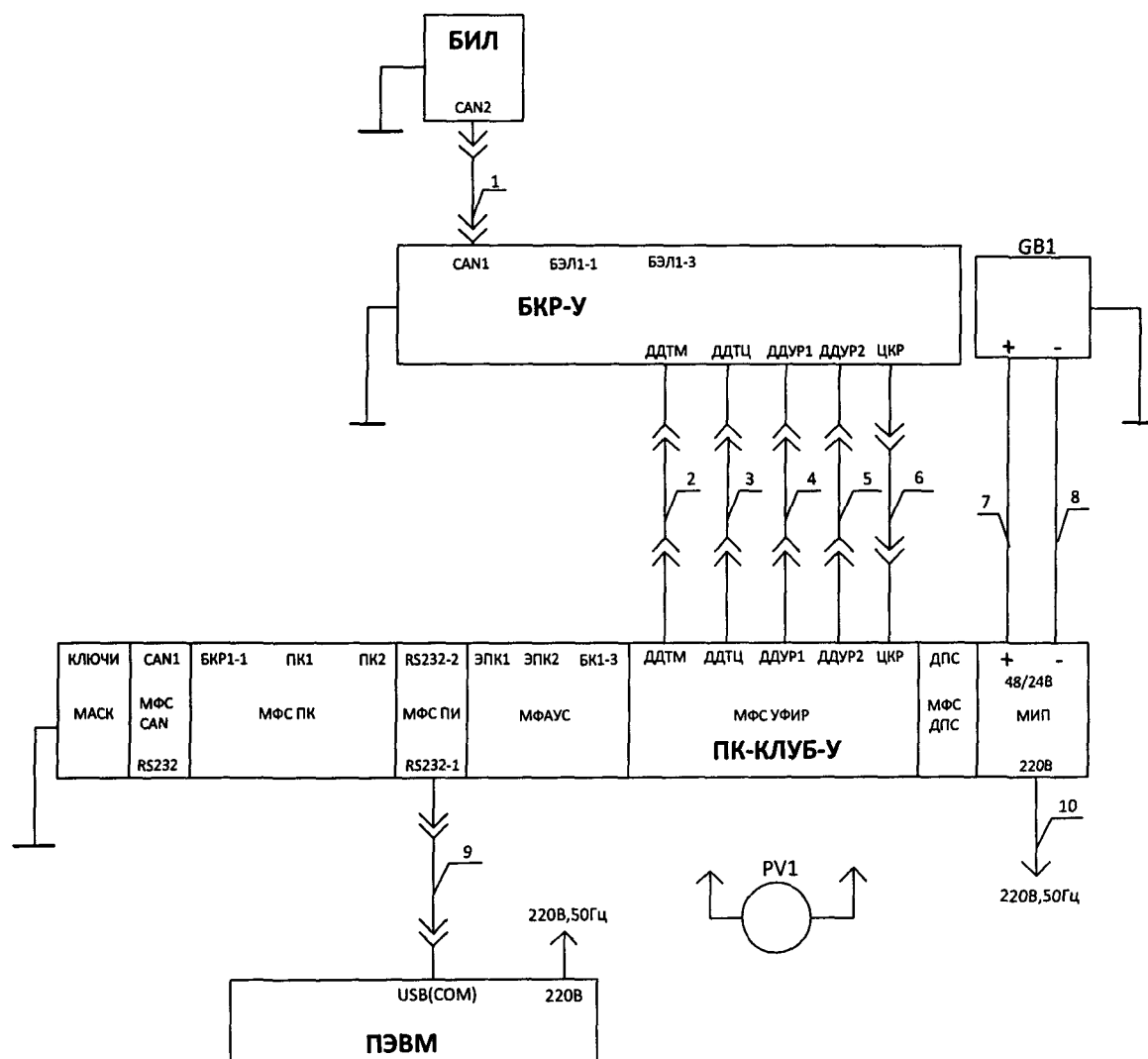
Включить пульт тумблером СЕТЬ. Включить GB1. На ПЭВМ запустить программу "KLUBTEST" (из состава "Управляющей программы ПК-КЛУБ-У. Текст программы" ЦВИЯ.00182-05 12 01) (далее по тексту программа). В главном меню программы выбрать

пункты "ПК-КЛУБ" и "Вкл/Выкл", "ПК-КЛУБ" и "МФС УФНР", "ПК-КЛУБ" и "МФАУС". На экране монитора откроются диалоговые окна "МФСУФНР" и "МФАУС".

7.2.3 Включить питание канала измерительного давления тумблером ПИТ на блоке БКР-У (БЭЛ-УМ), при этом должен загореться одноименный индикатор. На блоке БИЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ) на дисплее "ДАВЛЕНИЕ, МПа" (на шкалах "ТМ, МПа"; "ТЦ, МПа"; "УР, МПа" для блока БИЛ-М) появится индикация "0,00". (Допускается появление надписи «Срыв КОН» через время 80-90 сек после включения питания).

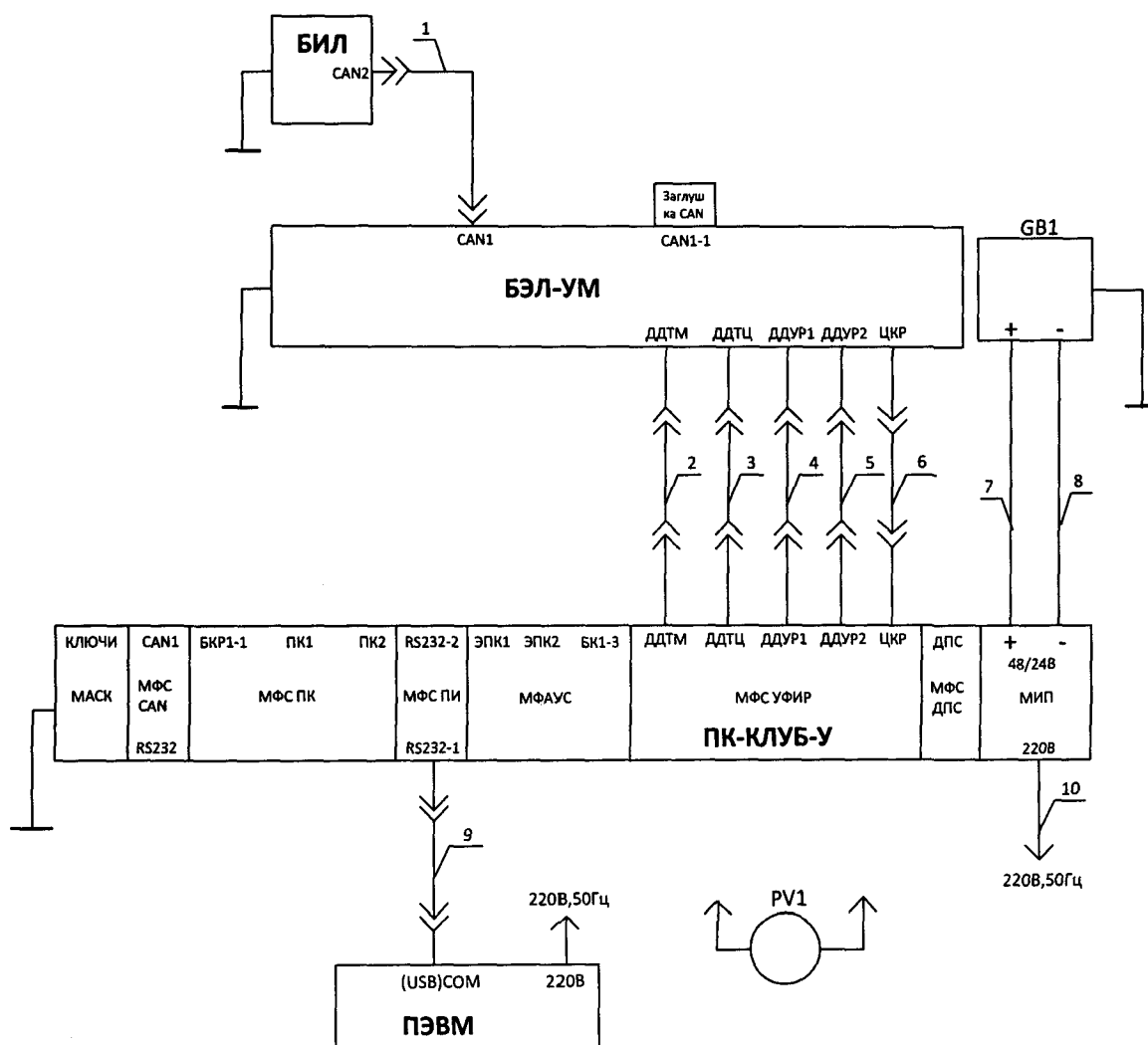
7.2.4 На экране монитора ПЭВМ в окне программы "МФСУФНР" выбрать активный датчик ДДТМ. Задать с пульта ПК-КЛУБ-У значение тока 8 мА с точностью $\pm 0,1$ мА, контролируя заданное значение по вольтметру PV1 (включенному в режиме измерения постоянного тока) (при контроле кнопка "I дат" на пульте должна быть нажата), зафиксировать по индикации на дисплее "ДАВЛЕНИЕ, МПа" блока БИЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ), ("ТМ, МПа" – для блока БИЛ-М) значение: $(0,25 \pm 0,1)$ МПа

Результаты опробования считаются положительными, если в процессе проверки индикация на блоке БИЛ совпадает с указанной в 7.2.3, 7.2.4.



- 1 – Кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016
 2, 3, 4 – Кабель УФИР-ДД ЦВИЯ.685612.098
 5 – Кабель УФИР-ДД ЦВИЯ.685612.098 (только для БКР-У-2М (БКР-У-2М-01)
 6 – Кабель БКР-ЦКР ЦВИЯ.685612.099
 7, 8 – Кабель ЦВИЯ.685613.337-03 (или аналог)
 9 – Кабель АК143-3-R с кабелем UC232R-10 "CHIP" (для USB-порта)
 или кабель САВ728 (для COM-порта)
 10 – Кабель AC POWER CORD ХУС116 (САВ508-2)
 Кабели 1 - 10 – из состава ПК-КЛУБ-У

Рисунок 1 – Схема рабочего места поверки канала измерительного давления с блоком БКР-У



- 1 – Кабель CAN1 ЦВИЯ.685613.016
 2, 3, 4 – Кабель УФИР-ДД ЦВИЯ.685612.098
 5 – Кабель УФИР-ДД ЦВИЯ.685612.098
 6 – Кабель БКР-ЦКР ЦВИЯ.685612.099
 7,8 – Кабель ЦВИЯ.685613.337-03 (или аналог)
 9 – Кабель АК143-3-R с кабелем UC232R-10 "CHIP" (для USB-порта)
 или кабель САВ728 (для COM-порта)
 10 – Кабель AC POWER CORD ХУС116 (САВ508-2)
 Кабели 1 – 10 – из состава ПК-КЛУБ-У

Рисунок 2 – Схема рабочего места поверки канала измерительного давления с блоком БЭЛ-УМ

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 С клавиатуры БВЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ, БИЛ-М) ввести команду «K2565».

7.3.2 Проверить идентификационные признаки встроенного программного обеспечения (далее ПО) на блоке индикации БИЛ-У (БИЛ-В, 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	5_f1_BKR.bin*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 005 или выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	F1*
* Для версии ПО выше 005 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

7.4.1 Определение абсолютной погрешности

7.4.1.1 Имитация сигнала от преобразователя давления осуществляется подачей токового сигнала с пульта ПК-КЛУБ-У.

7.4.1.2 Величина давления P (МПа) связана с токовым сигналом I (мА) следующей формулой:

$$P = \frac{I - 4}{16} \quad (1)$$

7.4.1.3 В соответствии с формулой (1) рассчитано соответствие между задаваемым значением тока $I_{\text{зад}}$ и расчетным значением давления $P_{\text{расч}}$ таблицы Б.5 Приложения Б.7.4.1.4 Абсолютная погрешность измерения давления ΔP , МПа определяется по формуле:

$$\Delta P = \pm (P_{\text{изм}} - P_{\text{расч}}) \quad (2)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение давления (МПа);

$P_{\text{расч}}$ – расчетное значение давления (МПа), соответствующее расчетному значению тока, подаваемому с пульта ПК-КЛУБ-У.

7.4.2 Измерение параметров

7.4.2.1 На экране монитора ПЭВМ в окне программы "МФСУФИР" выбрать активный датчик ДДТМ. Последовательно задавая с пульта ПК-КЛУБ-У значения тока 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА с точностью $\pm 0,1$ мА, контролируя задаваемые значения по вольтметру PV1, включенному в режиме измерения постоянного тока (при контроле кнопка "I дат" на пульте должна быть нажата), зафиксировать по индикации на дисплее "ДАВЛЕНИЕ, МПа" блока БИЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ), ("ТМ, МПа" - для блока БИЛ-М) значения давления и занести в графу "Измеренное значение давления Ризм, МПа" таблицы Б.5.

7.4.2.2 Провести измерения по 7.4.2.1 для входов измерения давления ДДТЦ, ДДУР1, ДДУР2 предварительно вводя с клавиатуры БВЛ-У (БИЛ-В, БИЛ-УТ) команду выбора входа измерения давления (кроме БИЛ-М):

- команда «K81» для входа ДДТЦ блока БКР-У (БЭЛ-УМ);
- команда «K83» для входа ДДУР1 блока БКР-У (БЭЛ-УМ);
- команда «K82» для входа ДДУР2 блока БКР-У (БЭЛ-УМ) (кроме БКР-У-2М, БКР-У-2М-01).

7.4.2.3 По окончании работы выключить вольтметр PV1, источник питания GB1, пульт ПК-КЛУБ-У, ПЭВМ.

7.4.3 Обработка результатов измерений

7.4.3.1 Определить абсолютную погрешность ΔP для каждого измерения по формуле (2).

Результаты расчёта занести в графу "Абсолютная погрешность ΔP , МПа" таблицы Б.5 Приложения Б.

7.4.3.2 Наибольшее значение результатов вычисления занести в графу "Наибольшая абсолютная погрешность $\Delta P_{\max}$, МПа" таблицы Б.5 Приложения Б для каждого входа измерения давления.

Результаты поверки считаются положительными если наибольшая абсолютная погрешность $\Delta P_{\max}$ не превышает: $\pm 0,02$ МПа.

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).

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

8.2 Значение наибольшей абсолютной погрешности для каждого входа измерения давления при первичной поверке записывается в раздел «Свидетельство о приёмке» паспорта на устройство КЛУБ-У.

Данная запись подтверждается подписью поверителя и простановкой знака поверки.

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 БКР-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

КЛУБ-У – комплексное локомотивное устройство унифицированное;

БЭЛ-У – блок электроники локомотивный унифицированный;

БЭЛ-УМ – блок электроники локомотивный унифицированный модернизированный;

БВЛ-У – блок ввода локомотивный унифицированный;

БКР-У – блок коммутации и регистрации унифицированный (общее название блоков БКР-У-1М 36991-260-00, БКР-У-1М-01 36991-260-00-01, БКР-У-2М 36991-230-00, БКР-У-2М-01 36991-230-00-01);

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

БИЛ-В – блок индикации локомотивный вертикальный;

БИЛ-М – блок индикации локомотивный модернизированный;

БИЛ-У – блок индикации локомотивный унифицированный;

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

Приложение Б
(обязательное)

Протокол поверки канала измерительного давления

Б.1 Протокол поверки № _____ от _____ канала измерительного давления, входящего в устройство КЛУБ-У- _____ *,

заводской № _____ (в составе блок БКР-У (БЭЛ-УМ) заводской № _____),

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

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
Источник питания			
Вольтметр			
_____ ** Вносится при заполнении протокола			

* Код исполнения указывается при заполнении протокола

Таблица Б.2

Наименование и обозначение контрольного оборудования	Заводской номер	Дата проверки (аттестации)
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 36991-00-00ИЗ (часть 2)	Результат поверки (соответствует/ не соответствует)
Внешний осмотр	7.1	
Опробование	7.2	
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	
Определение метрологических характеристик	7.4	

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

Таблица Б.4

Параметры	Значения по ГОСТ8.395-80	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С	20±5	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	
Атмосферное давление, кПа	100±4	

Б.6 Результаты поверки канала измерительного давления устройства КЛУБ-У приведены в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Вход измерения давления	Заданное значение тока $I_{\text{зад}}$, мА	Расчетное значение давления $P_{\text{расч}}$, МПа	Измеренное значение давления $P_{\text{изм}}$, МПа	Абсолютная погрешность ΔP , МПа	Наибольшая абсолютная погрешность ΔP_{max} , МПа
ДДТМ	4	0,00			
	8	0,25			
	12	0,50			
	16	0,75			
	20	1,00			
ДДТЦ	4	0,00			
	8	0,25			
	12	0,50			
	16	0,75			
	20	1,00			
ДДУР1	4	0,00			
	8	0,25			
	12	0,50			
	16	0,75			
	20	1,00			
ДДУР2	4	0,00			
	8	0,25			
	12	0,50			
	16	0,75			
	20	1,00			

Б.7 Заключение

Канал измерительный давления, входящий в устройство КЛУБ-У-*, заводской № _____, соответствует / не соответствует (нужное подчеркнуть) требованиям технических условий ТУ32ЦШ3930-2006 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».