

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Неразрушающий контроль и техническая диагностика»

В. В. БУРЧЕНКОВ, О. В. ХОЛОДИЛОВ

**ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

**Лабораторный практикум по дисциплине
«Автоматический контроль технического состояния
подвижного состава»**

Гомель 2011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Неразрушающий контроль и техническая диагностика»

В. В. БУРЧЕНКОВ, О. В. ХОЛОДИЛОВ

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Лабораторный практикум по дисциплине
«Автоматический контроль технического состояния
подвижного состава»

Одобен методической комиссией механического факультета

Гомель 2011

УДК 656.254.16 (076.5)
ББК 34.9
Б91

Рецензент – канд. техн. наук, доцент *М. В. Куровский* (УО «БелГУТ»).

Бурченков, В. В.

Б91 Информационное обеспечение мониторинга технического состояния подвижного состава : лаб. практ. по дисциплине «Автоматический контроль технического состояния подвижного состава» / В. В. Бурченков, О. В. Холодилов ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 72 с.

ISBN 978-985-468-739-1

Рассмотрены бесконтактные измерители температуры буксовых узлов, а также информационные окна АРМ ЛПК и ЦПК распределенной системы контроля АСК ПС. Приведена методика их изучения на действующей установке КТСМ; указан порядок выполнения работ, приведены контрольные вопросы и рекомендуемая литература.

Предназначен для студентов дневного обучения специальности 1-37 02 02 02 в качестве руководства при выполнении работ по дисциплине «Автоматический контроль технического состояния подвижного состава».

УДК 656.254.16 (076.5)
ББК 34.9

ISBN 978-985-468-739-1

© Бурченков В. В., Холодилов О. В., 2011
© Оформление. УО «БелГУТ», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания по выполнению лабораторных работ.....	3
<i>Лабораторная работа № 1</i> Изучение приборов для бесконтактного измерения температуры буксовых узлов	4
<i>Лабораторная работа № 2</i> Изучение концентратора информации КИ-6М	17
<i>Лабораторная работа № 3</i> Изучение информационных окон АРМ ЛПК о поездах и подвижных единицах.....	26
<i>Лабораторная работа № 4</i> Изучение информационных окон АРМ ЛПК со списками событий, графиками и «больными» подвижными единицами.....	41
<i>Лабораторная работа № 5</i> Изучение информационных окон АРМ ЛПК для работы с архивом, статистикой и журналом, формирования команд имитации и сигнализации в АРМ ЛПК.....	53
<i>Лабораторная работа № 6</i> Измерение параметров кабельной линии связи для периферийных устройств КТСМ.....	62
Список рекомендуемой литературы.....	68

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При выполнении лабораторных работ студенты должны, изучив устройство и конструкцию измерительных преобразователей и имея навыки работы с действующей установкой АРМ ЦПК, исследовать содержание информационных окон, функционирующих в Автоматизированной системе контроля подвижного состава АСК ПС.

Студенты обязаны ознакомиться с графиком проведения лабораторных работ и в процессе самостоятельных занятий изучить методические указания по выполняемым работам, соответствующий лекционный материал и разделы рекомендованной литературы.

При работе на ПЭВМ студенты должны соблюдать «Правила эксплуатации устройств электроустановок» и предписания методических указаний, а также выполнять требования преподавателя.

Отчет по лабораторной работе следует оформить в тетради в соответствии с требованиями к содержанию отчета, приведенными в методических указаниях.

Схемы, рисунки и графики должны быть выполнены чертежными принадлежностями или распечатаны на принтере с соблюдением требований на условные графические изображения.

Лабораторная работа № 1

ИЗУЧЕНИЕ ПРИБОРОВ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ БУКСОВЫХ УЗЛОВ

Цель работы: изучить назначение, устройство, принцип действия и технические характеристики термометров для измерения температуры букс вагонов.

1 Краткие сведения из теории

Бесконтактные термометрические приборы широко используются осмотрщиками вагонов при осмотре перегретых букс, выявленных и показанных перегонными устройствами ДИСК-Б и КТСМ. Такие осмотры должны проводиться совместно с электромеханиками в течение 10 минут после прибытия поезда на станцию. Результаты осмотра оформляются специальным актом. В практических целях применяются пирометры частичного излучения ПР-Ц, измерители температуры бесконтактные БТ-291, радиационные термометры «Raunger» и т. д. Последние считаются наиболее перспективными для применения на транспорте, так как позволяют документировать объект исследований путем его фотографирования.

1.1 Общие сведения о радиационном термометре

Радиационный термометр «Raunger» предназначен для дистанционного измерения температуры бесконтактным методом. Диапазон измеряемых температур от минус 30 до 900 °С.

Питание радиационного термометра осуществляется от автономного источника питания (батарей) 4,5 В или от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Условия эксплуатации радиационного термометра: температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С, при относительной влажности от 10 до 95 %.

1.2 Устройство радиационного термометра

Принцип действия прибора основан на измерении энергетической яркости части инфракрасного излучения, прошедшего через

оптическую систему радиационного термометра и поглощенного его приемником излучения, определении температуры по измеренному значению и индикации текущих, средних и экстремальных значений температуры на жидкокристаллическом дисплее в цифровой и графической формах, а также, при наличии аналогового выхода, преобразования измеренной температуры в напряжение, ей пропорциональное или соответствующее номинальным статическим характеристикам термопар типа К; также обеспечивается связь с ПЭВМ.

1.3 Основные технические характеристики прибора «Raynger»

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики прибора «Raynger»

Характеристика	Модификация прибора МХ-4
Диапазон измерения температуры, °С	-30...+900
Пределы допускаемой основной относительной погрешности	$\pm 1\%$ при $t_{изм} > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{окр} = 23 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, но не более $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или не менее $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\pm 2\%$ при $t_{изм} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{окр} = 23 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, но не более $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или не менее $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$
Предел допускаемой погрешности измерительного преобразователя по аналоговому выходу в температурном эквиваленте, °С	± 3
Показатели визирования	1:60
Спектральный интервал, мкм	8–14
Диапазон коррекции показаний на излучательную способность	0,3–1,0
Время установления показаний (95 %), мс	250
Аналоговый выход: линейное преобразование, мВ/°С; в соответствии с НХС по ГОСТ Р50431-92	1
Разрешение аналогового сигнала в температурном эквиваленте, °С	2
Цифровой выход	RS 232

Габаритные размеры, мм	200×170×50
Масса, г	485

Окончание таблицы 1

Характеристика	Модификация прибора МХ-4
Питание, В	4
Условия эксплуатации: диапазон температур окружающего воздуха, °С.	0–50
диапазон влажности окружающего воздуха, %	0–95
механический удар, не более	50g, 11 мс
Условия транспортирования и хранения (без батарей питания): диапазон температур окружающего воздуха, °С	–20...+50
диапазон влажности окружающего воздуха, %	0–95
вибрация, не более	200 Гц, 3g
механический удар, не более	50g, 11 мс

1.4 Комплектность прибора

В комплект поставки входит:

Термометр радиационный "Raynger"1 шт.
Термопара типа К (для модификаций МХ4, 5Т60).....1 шт.
Батареи питания.....комплект
Кабель RS 232 (для модификаций МХ4) USB..... комплект
Сетевой адаптер (для модификации МХ4).....1 шт.
Кабель подсоединения к прибору для измерения
аналогового выходного сигнала (для IP).....1 шт.
Программное обеспечение под Windows (для МХ4).....1 диск
Руководство по эксплуатации.....1 экз.
Методика поверки1 экз.

1.5 Подготовительные операции для работы с прибором

Для работы с прибором и программным обеспечением необходим персональный компьютер, работающий в среде Windows, с минимальной следующей конфигурацией:

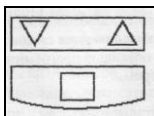
- процессор 200 МГц (рекомендуется 400 МГц);
- дисковод CD/DVD;
- порт USB 1.1;
- свободных 15 Мб.

Программное обеспечение работает в среде Windows 98, ME, XP, 2000.

1.5.1 Условные обозначения и иконки для пользования прибором



Если вы видите эту иконку, то вы используете прибор, далее следуйте указаниям.



Эта иконка показывает, что вы можете регулировать значения. Для сохранения этих значений нажмите ENTER.



Эта иконка показывает, что существуют дополнительные опции установок DIP-переключателя.



Если вы видите эту иконку, прибор подключен к ПК.



Если вы видите эту иконку, вы должны включить свой ПК и загрузить программное обеспечение, поставляемое с прибором.

1.5.2 Технические возможности и функциональные характеристики прибора

Прибор измеряет количество энергии, излучаемой объектом, и вычисляет температуру поверхности объекта. В дополнение к этому, прибор снимает фотографии измеряемого пятна, которое выделяется ярким лазерным лучом. За несколько простых этапов возможно создание отчетов, включающих фотографию измеряемого объекта, а также его температуру, месторасположение, дату/время и описание – все эти параметры устанавливаются специально для вашего конкретного применения с помощью программного обеспечения, поставляемого вместе с прибором.

Радиационный термометр имеет:

- цифровую фотокамеру, синхронизируемую с измерениями температуры;
- лазерный прицел True Spot Laser Sighting – функцию присвоения названия измеряемым месторасположениям;
- регулируемый коэффициент излучения;
- сигнализацию выхода за пределы верхнего и нижнего диапазонов;
- память и дополнительные функции.

1.5.3 Методика установки параметров аппаратного обеспечения и конфигурации ПК

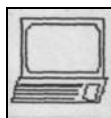


Подключите прибор к ПК через USB (универсальная последовательная шина) порт.



Новое аппаратное обеспечение будет обнаружено. Вы должны установить три различных драйвера: два – для портов USB и один – для камеры USB. То есть, программа запросит установить драйвер три раза.

Примечание – Во время установки драйвера может появиться информационное окно, сообщающее, что этот конкретный драйвер поддерживается или не принимается Microsoft. Пожалуйста, не обращайтесь на это и продолжайте установку.



Помощник по установке аппаратного обеспечения Windows Hardware Assistant проведет вас через весь процесс установки. При запросе местонахождения драйвера выберите CD-ROM. В большинстве случаев Windows обнаруживает драйвера автоматически. Может случиться, что Windows запросит файл STV680u.dll. Этот файл расположен в папке драйверов на поставляемом CD.

1.6 Установка программного обеспечения

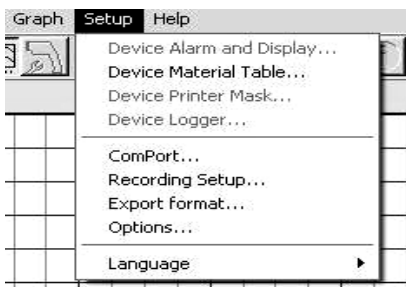
1.6.1 Установка параметров ПО

- 1 Вставьте CD в дисковод, если ещё этого не сделали.
- 2 Дважды нажмите **setup.exe**.
- 3 Следуйте указаниям на экране.
- 4 Запустите программное обеспечение.

Теперь программа готова к работе, установите язык, время и дату, по необходимости.

1.6.2 Язык программного обеспечения (ПО)

Чтобы выбрать один из возможных языков, перейдите в меню "Setup".

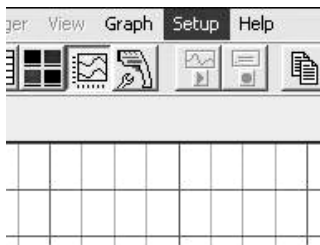


Затем сделайте выбор языка для работы.

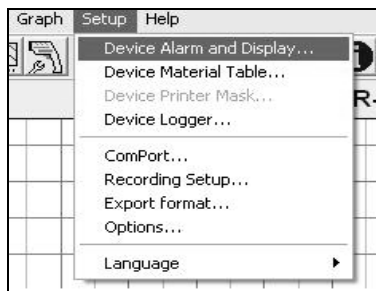
1.6.3 Установка даты и времени на приборе

Чтобы получить правильную отметку даты и времени на приборе и фотографиях, выполните следующее:

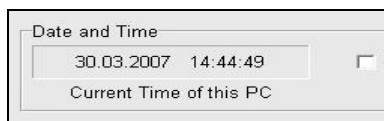
- 1 Выберите иконку «Установка параметров» в окне меню ПО.



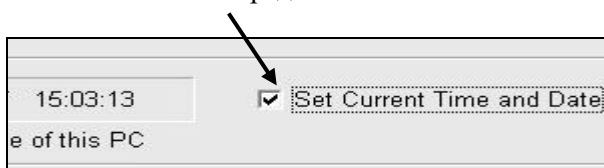
2 Перейдите к иконке Device Alarm and Display («Устройство сигнализации и дисплея»).



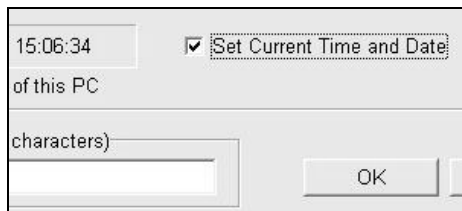
3 Найдите "Date and Time" (Дата и время) и убедитесь, что показаны правильные значения (эти значения зависят от установок системы вашего ПК).



4 Пометьте галочкой окно рядом со значениями:

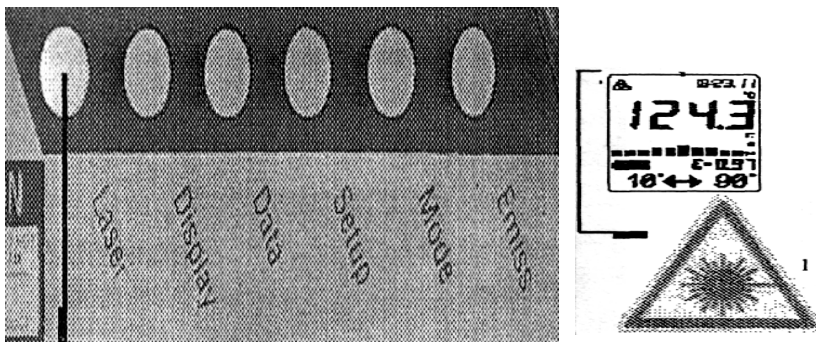


5 Нажмите ОК.



6 Отключите прибор от ПК.

Основной режим, лазер ON (Вкл.) и OFF (Выкл.):



Лазерный круг точно очерчивает измеряемый объект. Чтобы включить/выключить лазер – On или Off – нажмите кнопку LASER, когда нажимается курок.

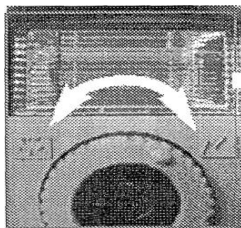
Символ лазера появляется на дисплее, когда он активизирован. Лазер автоматически выключается, если вы отпускаете курок.

Осторожно! Не направляйте лазерный луч прямо в глаза! Избегайте прямого воздействия лазерного луча через отражающие материалы/поверхности!

1.6.4 Фокусирование фотокамеры

Для фокусирования фотокамеры поворачивайте фокусное кольцо, в зависимости от расстояния до объекта. При расстоянии от

0,2 до 0,3 м установите объектив на символ «цветок». Между 0,5 и бесконечностью установите линзу на символ «гора»



Между 0,25 и 0,6 м установите объектив посередине между символами.

Видоискатель необходим для определения поля обзора камеры. Угол обзора объектива – примерно 40° .

Поверните заслонку камеры в верхнее конечное положение и посмотрите в нее, как показано на рисунке 1, а.

Выгравированный треугольник покажет примерную ширину фотографии (рисунок 1, б).

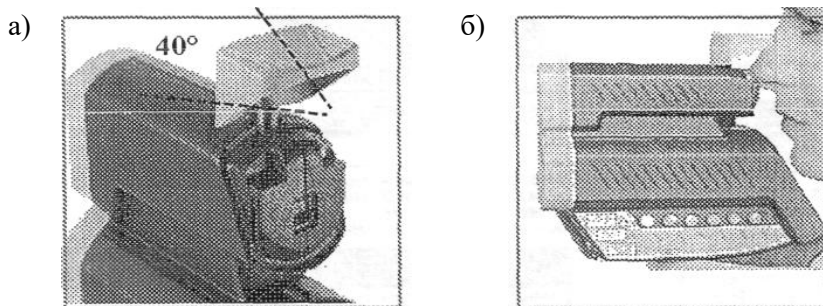


Рисунок 1 – Видоискатель

Подготовка фотокамеры к работе:

- 1 Чтобы включить прибор, нажмите на курок.
- 2 Нажмите кнопку "Enter" для активизации камеры, в то время как активизирован дисплей.
- 3 Сначала мигает значок "Log", а затем появляется иконка камеры.

После этой процедуры прибор подготовлен к работе. Он установлен на съемку 26 фотографий.

4 Нажмите на курок и держите его. Лазерный круг точно покажет область измерения.

5 Нацельтесь на объект. Убедитесь, что лазерный круг – внутри объекта.

6 Плавно отпустите курок для записи фотографии и значения температуры. Успешная запись фотографии и температуры обозначается двумя короткими звуковыми сигналами и миганием зеленого индикатора над дисплеем. Вы можете делать следующий снимок. На дисплей выводится следующая позиция (log...).

Осторожно! Если вы слышите более длинный звуковой сигнал, и индикатор горит красным цветом, посмотрите на дисплей. Если вы видите "use flash!" («используйте вспышку») и символ вспышки, повторите последнее измерение. Зеленый индикатор над символом камеры обозначает: "flash has charged" («вспышка была заряжена»). Теперь вспышка будет срабатывать автоматически.

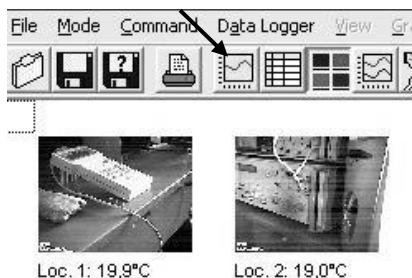
7 Для следующего измерения повторите пп. 5 и 6.

8 Когда вы сделали все снимки, подключите прибор к ПК через USB.

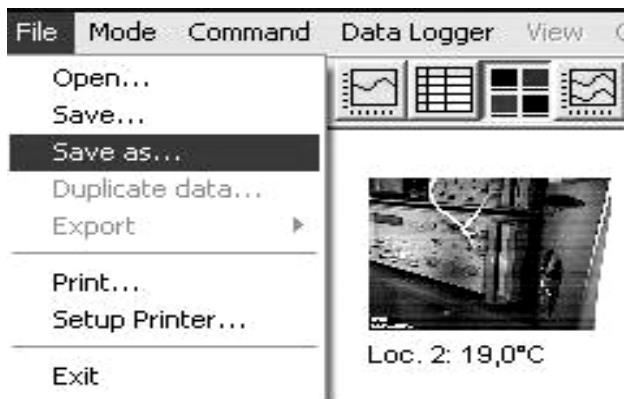
9 Запустите программу на вашем компьютере. Через несколько секунд начнется загрузка данных. Нажмите ОК, если появится сообщение о несовместимости регистрационного файла и конфигурации прибора. Нажмите YES (Да), если программа запросит загрузить все изображения.

10 Вы можете просмотреть снимки и данные в виде свернутых в пиктограмму изображений.

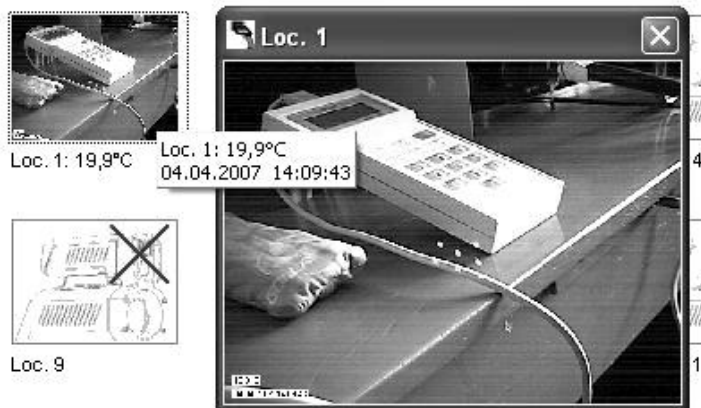
11 Если это не происходит автоматически, перейдите к этой кнопке:



Базовый режим. Дополнительные функции ПО. Когда вы загрузили все данные с прибора на ПК, сохраните их в виде файла library.lgg:



Для редактирования изображения, наведите на него курсор и нажмите один раз левую кнопку мыши. Оно увеличится.

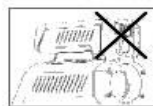


Теперь вы можете добавить описание к фотографии или вставить схему лазерного круга. Это может быть необходимо, если окружающий свет был слишком яркий во время фотографирования, и лазерный круг было сложно увидеть.

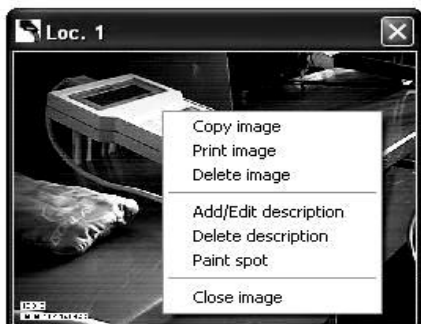
При нажатии на фотографию правой кнопкой мыши откроется меню, где вы сможете выбрать из списка требуемую команду:



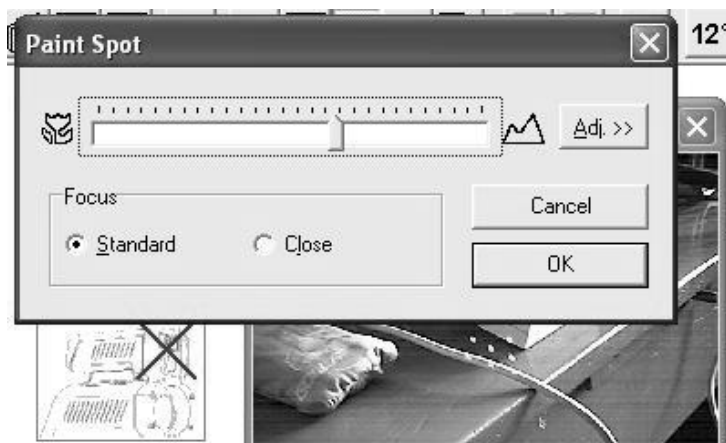
Loc. 1: 19,9°C



Loc. 9

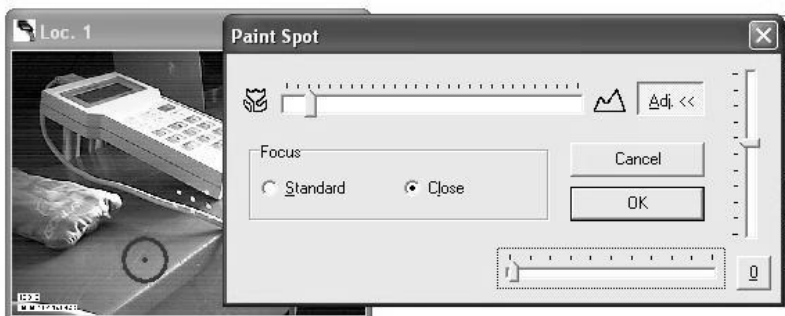


Если вы выберете «Paint Spot» (нарисовать круг), появится следующее окно:

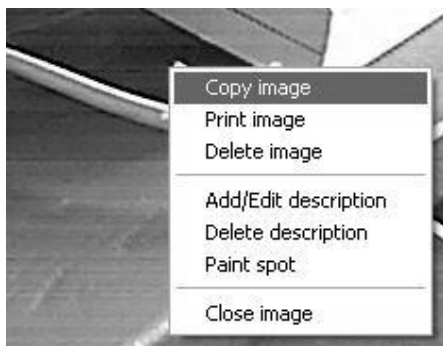


С помощью ползункового регулятора вы можете установить размер схемы лазерного круга в соответствии с настоящим размером лазерного пятна.

Примечание – Эта функция будет работать только тогда, если вы отрегулировали один раз лазерный круг на камере следующим образом: сделайте снимок – увеличьте изображение в ПО – нарисуйте лазерный круг – отрегулируйте его размер с помощью ползункового регулятора, как показано выше, задайте местоположение круга, используя «Adj.», и затем эти ползунковые регуляторы.

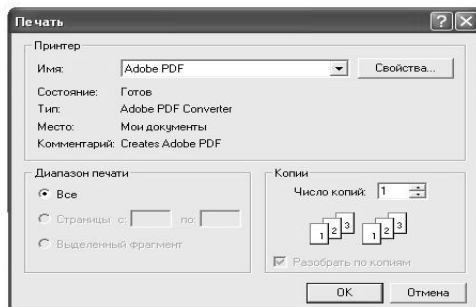


Рисунок/схема будет храниться вместе с фотографией. То же самое происходит и с функцией описания.



С помощью функции «Copy image» (Копировать снимок) вы можете легко создать отчет, вставляя фотографию в программу по вашему выбору.

Нажмите «Print Image» (Печать снимка). Появляется стандартное диалоговое окно для вывода на печать. Теперь вы можете распечатать изображение. **Это очень важно для выполнения формальностей при осмотре «больных» букс и составлении браковочных актов.**



2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с конструкцией радиационного термометра, обратив внимание на особенности установки программного обеспечения.

2 С разрешения преподавателя проверить правильность установки программного обеспечения на лабораторной ПЭВМ. Включить радиационный термометр и провести измерения температуры нагретых тел (например, паяльника, стакана горячей воды, лампочки накаливания и т. д.). Количество измерений должно быть достаточным для построения графиков (8–10 измерений).

3 Создать архив на ПЭВМ и записать в него результаты измерений.

4 Освоить технологию использования лазерного целеуказателя с соблюдением необходимой техники безопасности. Выполнить фотографирование объектов исследований.

5 Сформулировать выводы по работе, в которых отразить особенности измерения температуры в буксовых узлах вагонов, показанных периферийными устройствами КТСМ как перегретых.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика используемых средств измерения температуры с кратким описанием их действия, методика проведения настройки ПО и технология измерений, результаты измерений, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

- 1 Перечислите основные требования к техническим характеристикам применяемой ПЭВМ.
- 2 В течение какого интервала времени должно быть проведено измерение температуры «дефектной» буксы?
- 3 На каком принципе основано действие радиационного термометра?
- 4 Каково назначение лазера?
- 5 Изложите технологию подготовки фотографий объекта измерений. Когда эта функция прибора имеет актуальное значение?

Лабораторная работа № 2

ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАТОРА ИНФОРМАЦИИ КИ-6М

Цель работы: изучить назначение и принципы построения концентраторов информации КИ-6М. Рассмотреть информационные окна для концентратора информации в системе АСК ПС, их содержание и порядок использования.

1 Краткие сведения из теории

Концентраторы информации (КИ) предназначены для организации распределенных систем передачи данных на участках железных дорог с использованием физических линий связи и выделенных каналов тональной частоты.

Алгоритм функционирования и процедуры информационного обмена КИ с оконечным оборудованием данных определяются программным обеспечением, поставляемым в комплекте изделия в виде содержимого микросхемы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

КИ может одновременно обслуживать до шести каналов последовательной информационной связи. При этом в зависимости от типа установленного модуля (устройства) преобразования сигналов (УПС) для каждого канала обеспечивается один из перечисленных видов сопряжений:

- сопряжение с некоммутируемым каналом тональной частоты с 2- или 4-проводным окончанием или с выделенной 2-проводной физической линией встроенным модулем УПСЧ методом частотной манипуляции;
- сопряжение с 4-проводной физической линией связи

встроенным модулем УПСТ методом «токовая петля 20 мА»;

- сопряжение с оконечным оборудованием данных (ООД) встроенным модулем УПСТ асинхронным методом передачи по цепям стыка С2.

В состав КИ входят следующие конструктивно законченные составные части (модули):

- источник вторичного электропитания (ВИП);
- модуль ММК-DS51 (ММК), в ПЗУ которого помещается рабочая программа КИ;
- устройства преобразования сигналов токовые УПСТ-М2, предназначенные для обеспечения информационного обмена между ММК и последовательной физической линией связи или телеграфным каналом (модули УПСТ);
- устройства преобразования сигналов частотные УПСЧ-М2, предназначенные для сопряжения КИ с выделенным каналом тональной частоты или аналогичными устройствами по выделенной линии связи (модули УПСЧ).

Питание КИ осуществляется от сети промышленной частоты 50 Гц с номинальным напряжением 220 В. Мощность, потребляемая КИ от сети переменного тока – не более 50 ВА.

Принцип работы КИ основан на программном управлении потоками данных с целью обеспечения взаимодействия КИ с другими устройствами оборудования передачи данных по последовательным линиям и каналам связи.

КИ представляет собой микропроцессорную систему, в которой модуль микроконтроллера ММК осуществляет управление модулями устройств преобразования сигналов (УПС) через системную шину (рисунок 1).

Каждое УПС подключается к отдельному каналу или линии связи. В зависимости от требуемого метода передачи (вида канала) применяется одно из двух типов УПС: УПСТ или УПСЧ.

Питание всех модулей КИ обеспечивается встроенным источником вторичного электропитания.

Модуль ВИП предназначен для преобразования напряжения питающей сети 220 В в ряд вторичных стабилизированных напряжений, необходимых для питания модулей КИ. Модуль обеспечивает следующие напряжения питания:

- плюс ($5 \pm 0,1$) В при номинальном токе нагрузки 4 А;
- плюс ($12 \pm 0,6$) В при номинальном токе нагрузки 2 А;

- минус $(12 \pm 0,6)$ В при номинальном токе нагрузки 0,5 А.

Модуль ВИП представляет собой источник питания с бестрансформаторным входом, работающий по принципу обратного преобразования, и состоит из сетевого выпрямителя СВ, преобразователя напряжения ПН, узла управления УУ и выходных выпрямителей ВВ.

Модуль микропроцессорного контроллера ММК-DS51 является центральным устройством программного управления КИ и представляет собой микропроцессорную систему.

В качестве центрального процессора (ЦП) модуля ММК используется микроконтроллер семейства MCS-51 DALLAS DS80C320 (DD1). ЦП является основным управляющим элементом модуля. Им осуществляется чтение команд из памяти, выполнение соответствующих операций, а также производятся запись и чтение данных из памяти или от различных устройств ввода/вывода.

В модуле ММК-DS51 есть возможность выборки кодов команд исполняемой программы из ОЗУ, в отличие от стандартной организации памяти микроконтроллеров семейства MCS-51, когда выборка команд производится из ПЗУ, а в ОЗУ хранятся только оперативные данные. Эта особенность модуля позволяет оперативно изменять исполняемую программу, например, путем загрузки программы по сети передачи данных. В этом случае в ПЗУ хранится программа, реализующая алгоритм загрузки. По окончании загрузки управление передается загруженной программе. Выбор памяти (ПЗУ или ОЗУ), из которой осуществляется чтение кодов выполняемой программы, производится переключением уровня сигнала BSEL. При низком логическом уровне на линии BSEL дешифратором конфигурации памяти уровень сигнала АОЕ устанавливается в «0» (чтение из ОЗУ) при низком уровне сигнала PSEN (чтение очередного программного кода) или при низком уровне сигнала RD (чтение данных). Таким образом, и выборка команд, и чтение данных осуществляются из ОЗУ.

В некоторых случаях возникает необходимость установки потребителем определенных параметров работы модуля в процессе эксплуатации (режимы работы, адреса и т. п.). Для этих целей могут быть использованы восемь программно-опрашиваемых переключателей S1, конкретное назначение которых устанавливается разработчиком программного обеспечения.

Модуль УПСТ предназначен для обеспечения информационного

обмена между модулем ММК и последовательной физической линией связи или телеграфным каналом. Связь модуля УПСТ с модулем ММК осуществляется сигналами системной шины КИ. Модуль содержит приемопередатчик последовательного кода и узлы преобразования сигналов для сопряжения методом «токовая петля 20 мА» и «стык С2».

Модуль УПСЧ предназначен для сопряжения КИ с выделенным каналом тональной частоты или аналогичным УПС по выделенной физической линии связи. Информационный обмен модуля УПСЧ с модулем ММК осуществляется сигналами системной шины КИ. Модуль содержит приемопередатчик последовательного кода и устройство преобразования сигналов, обеспечивающее последовательную передачу данных.

Мнемоническая информация КИ. Изображение КИ на рабочем поле всегда содержит краткую информацию о текущем состоянии КИ и состоянии информационного обмена по каналам. Соединение КИ с периферийным контроллером и АРМом ЛПК показано серыми соединительными линиями. В центре изображения выводится значение процента заполнения памяти КИ. При превышении 10 % значение окрашивается в красный цвет. Справа на изображении КИ находится мнемоническое изображение шести модулей каналов связи и состояния обмена по ним в соответствии с таблицей 1.

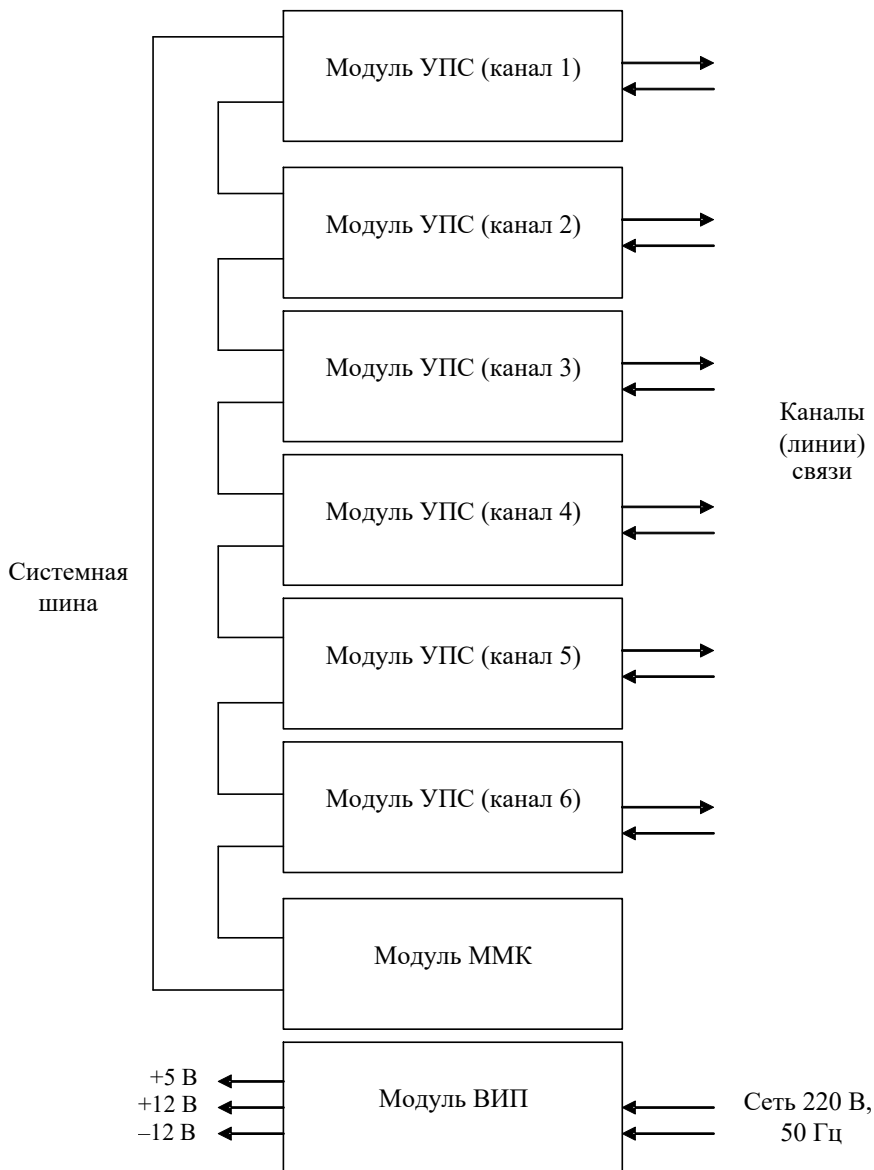


Рисунок 1 – Структурная схема КИ-6М

Программа циклически проводит «опрос» всех КИ на предмет работоспособности. При неполучении ответа в течение одного цикла опроса формируется признак отказа – изображение КИ перечеркивается по диагонали красным крестом.

Таблица 1 – События КИ

Состояние информационного обмена	Характеристика изображения	
	Цвет фона	Цвет номера канала
Модуль связи отсутствует	Серый	
Связь установлена	Белый	Черный
Нет связи	Красный	Белый
Односторонняя связь или отказ принимать данные	Желтый	Черный

Окно «Список событий» для КИ. Для открытия окна «Список событий» для КИ необходимо навести указатель мыши на изображение требуемого КИ и однократно нажать левую кнопку мыши. Окно «Список событий» служит для вывода следующей информации о работе КИ:

- время непрерывной работы программы КИ;
- заполнение буферной памяти;
- наличие и состав неисправностей;
- версия программного обеспечения;
- состояние информационного обмена по каналам.

Вся информация в окне представлена в виде таблицы со следующими колонками:

- «Время» – время получения информации о событии;
- «Событие» – вид события;
- «Зап.%» – процент заполнения памяти КИ;
- «Время наработки» – время непрерывной работы программы КИ;
- «Каналы» – текущее состояние информационного обмена по всем каналам в виде символов, которыми закодировано состояние информационного обмена по каждому из каналов:

- «_» – модуль связи отсутствует;
- «+» – установлен нормальный обмен;
- «!» – нет связи по данному каналу;
- «?» – односторонняя связь или отказ принимать данные;
- «%» – на данном канале имеется очередь непереданных сообщений;

• «Неисправности/Расшифровка» – перечень обнаруженных неисправностей КИ или информация о версии ПО.

В нижней части окна находятся кнопки, которые выполняют следующие функции:

- «Сост.» – запрос информации о состоянии КИ;
- «Верс.» – запрос информации о версии ПО КИ;
- «Сброс» – перезапуск ПО КИ;
- «Закрыть» – закрытие окна «Список событий».

Окно «Состояние для КИ-6М» имеет следующий вид (рисунок 2). Если КИ подключен к ЦКИ по многоточечному каналу связи, то в окне имеется кнопка «Захватить», с помощью которой можно послать ЦКИ команду для опроса только данного КИ в течение 60 секунд. Эта функция необходима при пусконаладочных работах.

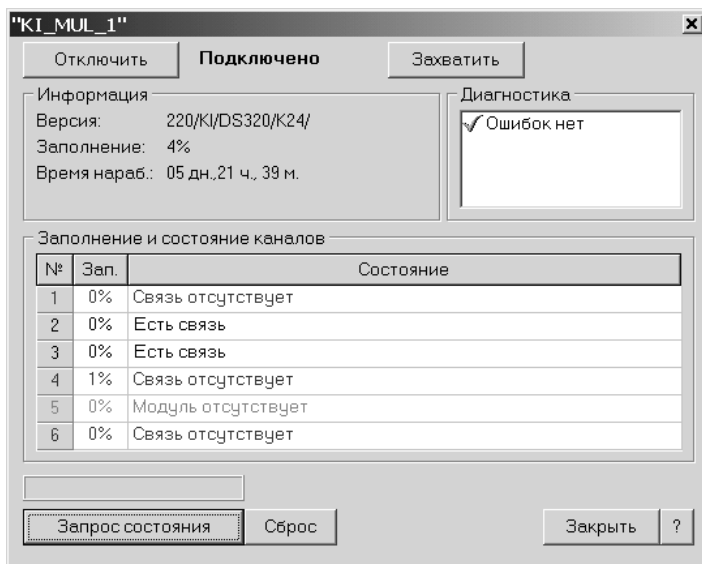


Рисунок 2 – Окно состояния КИ-6М

В группе «Заполнение и состояние каналов» представлены все каналы обмена КИ-6М со следующими данными:

- условный номер канала КИ, процент заполнения буфера данных по этому каналу;

- сообщение о состоянии связи по данному каналу одного из возможных видов:

- «Модуль отсутствует» – на данном месте модуль связи не установлен;

- «Есть связь» – связь по данному каналу установлена;

- «Связь отсутствует» – по данному каналу нет связи;

- «Промежуточное состояние» – по данному каналу имеются ошибки или информация передается только в одну сторону.

Форма для изменения параметров КИ (рисунок 3) отличается от форм для остальных элементов наличием группы «Расположение каналов».

Поля в этой группе позволяют изменять отображение КИ, дополняя его изображением каналов ввода/вывода. Пример изображения КИ с 5 каналами приведен на рисунке 4. Меняя номера в полях формы, изображение каналов можно перемещать вокруг изображения КИ.

Концентратор

Расположение каналов

Устройство

Имя: LAZ

Класс: КИ

Маршрутная часть

цки: СКИ

Канал	Маршрут	Осн.
СОМ_1	25106	
СОМ_1	31506	

Добавить Изменить Удалить

Строка инициализации

СЕ >>

не загружать Ок Отмена

Рисунок 3 – Форма для изменения параметров КИ

Цифра «0» означает отсутствие на этом месте изображения канала. Всего каналов должно быть не более шести, и номера у них должны быть уникальны.

Особенность составления «маршрута» для КИ-6М состоит в том, что последним символом при многоточечном протоколе и предпоследним – при двухточечном, должен быть «0».

Строку инициализации у КИ-6М изменять нельзя.

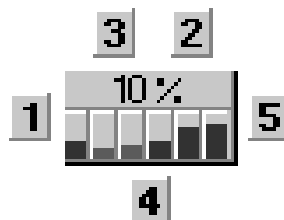


Рисунок 4 – Изображение КИ с 5 каналами

2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с методикой включения АРМ ЛПК и, по разрешению преподавателя, включить ПЭВМ и периферийный контроллер ПК-01Д.

2 Изучить по экрану монитора мнемосхему соединений АРМ ЛПК с КТСМ и с КИ-6М. Ознакомиться с индикацией, подтверждающей рабочее состояние всех приборов.

3 Изучить информацию о текущем состоянии КИ в окне «Список событий для КИ» и состоянии информационного обмена по каналам.

4 Скопировать информацию о КИ с экрана монитора для оформления отчета о лабораторной работе.

5 Сформулировать выводы по работе, в которых отразить особенности переполнения памяти КИ и обрывов линии связи.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика изучаемых приборов с описанием их действия, методика проверки работоспособности и виды окон с информационными сообщениями, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

1 Перечислите основные модули и их назначение в структуре концентратора информации КИ.

2 В течение какого интервала времени должна подтверждаться работоспособность канала передачи информации?

3 В чем заключается назначение программно-опрашиваемых

переключателей?

4 Каким образом можно изменять исполняемую программу, записанную в ПЗУ?

5 Изложите отличия в функциях модулей УПСТ и УПСЧ.

Лабораторная работа № 3

ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОКОН АРМ ЛПК О ПОЕЗДАХ И ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦАХ

Цель работы: изучить структуру построения и информационное наполнение окон «Список поездов», «Информация о поезде», «Карта подвижной единицы», «График отношений», «Осциллограммы тепловых сигналов», их содержание и порядок использования.

1 Краткие сведения из теории

Окно «Список поездов». Для открытия окна «Список поездов» необходимо навести указатель мыши на изображение нужного КТСМ и однократно нажать левую кнопку мыши. В окно в хронологическом порядке выводится информация о проконтролированных поездах по одному пункту контроля (рисунок 1).

В заголовке окна указывается станция и направление движения, для которых представлен список поездов.

В левой части окна информация выводится в таблице, имеющей столбцы:

- «Время» – время прохода поезда по пункту контроля;
- « * » – различные признаки:
 - «З» – заход поезда на пункт контроля;
 - «Н» – неправильное направление движения поезда;
 - «Ост» – остановка поезда;
 - «!» – сбой работы во время контроля;
 - «П» – сбой порядкового номера поезда;
 - «И» – имитация;
 - «*» – вероятность влияния солнца;
- «Грф.№» – графический номер поезда (вводится оператором после прохода поезда);

- «Подвижн. ед.» – схема состава поезда, имеющая следующую структуру: число локомотивов, «+», число вагонов, порядковые номера «больных» подвижных единиц, т. е. единиц с нагревом букс, превышающим порог «Тревога 0», или признаком срабатывания других подсистем контроля, например, «волочения». Отсчет подвижных единиц ведется с головы, включая секции локомотива. Номера «больных» подвижных единиц выводятся с цветными атрибутами, соответствующим степени аварийности показаний. При показаниях от ВНК номера подвижных единиц выводятся уменьшенным размером шрифта. При определении факта заторможенности колесных пар к номеру подвижной единицы добавляется символ «Т».

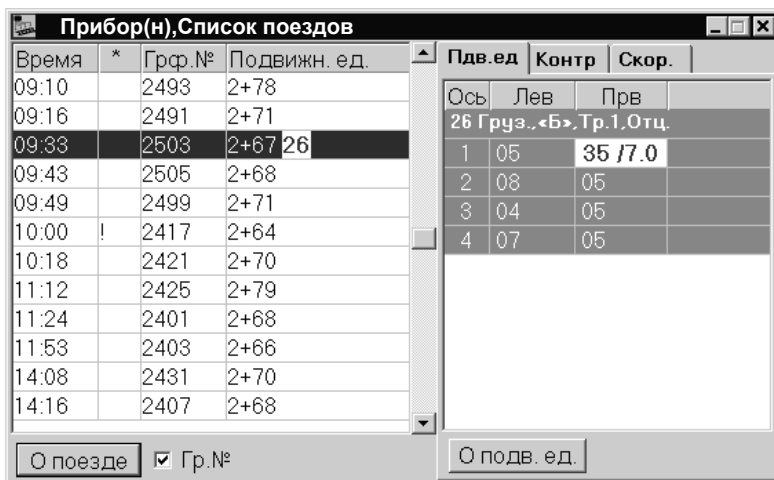


Рисунок 1 – Окно «Список поездов»

При контроле поездов во встречном (неправильном) направлении после номера вагона выводится признак «н» (только для КТСМ-02).

В колонке «Подвижн. ед.» могут выводиться подвижные единицы, у которых уровень нагрева превысил порог передачи, но не превысил порог «Тревога 0». Для этого необходимо в пункте меню «Отображать скрытые» выбрать строку «Вагоны с низким уровнем» или нажать одновременно кнопки <Ctrl> + <D>. Через меню также можно включить отображение скрытых локомотивов, скрытых

«вагонов по вспомогательным камерам», скрытых «вагонов со сбоем» и «вагоны, скрытые при коррекции порогов».

Для просмотра списка поездов можно воспользоваться полосой прокрутки (справа от списка) или клавишами перемещения курсора на клавиатуре. При просмотре списка всегда есть один «выбранный» поезд, который выделен темной полосой.

Если при настройке ПО был исключен вывод информации о поездах «неправильного» направления (см. ПО АРМ ЛПК Руководство программиста 45602127.50 5500 003-03 92 01), то на момент захода «неправильного» поезда он появится в списке с признаком «З», но после идентификации направления запись о «неправильном» поезде исчезнет из списка. В базе данных информация о проходе «неправильного» поезда будет сохраняться в любом случае, и, при необходимости, можно просмотреть эти записи. Эта возможность позволяет не «замусоривать» списки поездов в тех случаях, когда на однопутном участке на АРМ ЛПК одной станции выводится информация с двух КТСМ разных направлений.

Правая часть окна содержит информацию о поезде, который был выбран в списке слева, и располагается на четырех закладках:

- «Пдв.ед» – список «больных» подвижных единиц, т. е. единиц с выявленными дефектами;
- «Контр.» – подробная техническая информация о работе аппаратуры при контроле поезда;
- «Скор.» – график скорости движения поезда;
- «Ошиб.» – информация об обнаруженных неисправностях аппаратуры в момент контроля поезда;
- «*» – информация о расположении солнца.

Переходить между закладками можно «мышкой» или комбинацией клавиш: <Ctrl> + <Tab>.

Закладка «Пдв.ед» (см. рисунок 1) появляется только в случае, если в проконтролированном поезде есть подвижные единицы с обнаруженными дефектами. Если в проконтролированном поезде было более одной «больной» подвижной единицы, то все они выводятся в таблице. Отметкой «мышкой» или клавишами курсора можно выбрать нужную подвижную единицу. Данные по выбранной подвижной единице окрашиваются в темный цвет. Информация выводится в следующем виде:

1 Строка с данными «больной» подвижной единицы:

- порядковый номер подвижной единицы (с головы, включая секции локомотивов);
 - тип подвижной единицы:
 - «Лок.» – локомотив;
 - «Груз.» – грузовой вагон;
 - «Пасс.» – пассажирский вагон;
 - «К/базн.» – короткобазный вагон;
 - «СБОЙ» – тип не определен в результате сбоя;
 - «(Имит.)» – имитируемая подвижная единица;
 - признаки типов подшипников:
 - «Пр. подш.» – приработка подшипника;
 - «Касс.» – кассетный подшипник;
 - «ТСВ» – тележки скоростных вагонов;
 - обозначение подсистемы;
 - вид тревоги:
 - «Тр.0» – «Тревога 0»;
 - «Тр.1» – «Тревога 1»;
 - «Тр.2» – «Тревога 2»;
 - признак «Волоч.» в случае срабатывания подсистемы «волочения»;
 - признак «Торм.» в случае обнаружения заторможенных колесных пар;
 - признак «Шкив» в случае обнаружения греющегося шкива (только у пассажирских вагонов);
 - признак «Медл.» в случае, если подвижная единица двигалась со скоростью менее 5 км/ч (только для КТСМ-01);
 - признак «Отц.» в случае, если оператор ввел признак «отцепки»;
 - признак «{П}» – профилактика буксы.

2 Таблица с данными по каждой оси:

- номер оси;
- уровень нагрева слева;
- уровень нагрева справа.

Уровни нагрева букс в зависимости от превышения пороговых значений тревог выводятся с цветными атрибутами. Если уровень

нагрева буксы превысил пороговые уровни тревог, то после уровня нагрева через знак «/» выводится значение отношения уровня нагрева данной буксы к остальным. Если КТСМ устанавливает для буксы признак «максимум сигнала вне строба», то после значения уровня нагрева выводятся знаки «?». Значение отношения при этом не выводится.

В подсистеме «Б» КТСМ-02 заложен алгоритм распознавания заторможенных тележек по сигналам от ОНК. По этому алгоритму производится анализ температурного поля от всей тележки. При выявлении разогретых элементов тормозной системы информация выводится в закладке «Пдв.ед» в колонках «Р.л» и «Р.п» (видны только для КТСМ-02). Информация о разогреве элементов тормозной системы может быть как с нагревом букс, так и без него. В последнем случае в закладке «Пдв.ед» будут выведены только строки для четных осей, и информация будет только в колонках «Р.л» и «Р.п». Если уровни разогрева элементов тормозной системы присутствуют с двух сторон и превышают установленный порог «Т ОНК» (см. ПО АРМ ЛПК Руководство программиста 45602127.50 5500 003-03 92 01), то для такой подвижной единицы формируется признак «Торм».

Закладка «Контр.» (рисунок 2) содержит следующую информацию о работе КТСМ для выбранного поезда:

- «№ п/п» – порядковый номер поезда (значения: 1 – 200), формируемый КТСМ;
- «Т.возд.» – температура воздуха на пункте контроля в момент прохода поезда;
- группа «Осн.» содержит информацию по ОНК:
 - «Срдн» – средние уровни нагрева (слева и справа) по всем осям поезда, исключая локомотивы;
 - «Стрб» – положение вершины теплового сигнала в импульсе строба (возможные значения – 0–9, нормальными являются – 3–7);
 - «Откр» – информация об открытии заслонок («Да» – открытие перед первой подвижной единицей, иначе – номер подвижной единицы, под которым произошло открытие);
 - «Закр.» – информация о закрытии заслонок («Да» – закрытие после последней подвижной единицей, иначе – номер подвижной единицы, под которым произошло закрытие);

– «Контр.вагон» – уровни нагрева осей четырехосного контрольного вагона (уровни нагрева первой и второй осей определяются при открытых заслонках, третьей и четвертой – при закрытых заслонках от контрольных нагревателей (ламп));

- группа «Всп.» содержит информацию по ВНК (только для КТСМ-01Д и КТСМ-02) в виде, аналогичном группе «Осн.», за исключением значений положения вершины теплового сигнала в импульсе строба;

- группа «Датчики осей» содержит информацию по трем датчикам счета осей:

- «Реал.» – реально подсчитанное число осей;

- «Восст.» – число осей с учетом алгоритма восстановления при одиночных сбоях счета.

Для КТСМ-02 дополнительно выводится результат подсчета осей по четвертому датчику и значение расстояния срабатывания рельсовой цепи «РЦ».

Сообщение «Сбой отмет.» выводится в случае сбоя отметчика подвижных единиц.

При выводе средних уровней нагрева по ОНК производится проверка значений. Если уровень среднего нагрева равен или ниже 1,5, то такое значение считается заниженным и выводится красным цветом. Программа производит анализ повторяемости таких значений. Если заниженное значение повторяется три и более раза, то в колонке «*» списка поездов устанавливается признак сбоя работы «!».

В заголовке закладки «Контр» КТСМ-02 может выводиться пометка «Л←→Пр» для поездов неправильного направления, которая указывает, что для данного поезда в информации о нагреве букс и ступиц в формах вывода вагонов автоматически меняются местами правая и левая стороны. При этом информация в полях «Срдн», «Стрб», «Откр», «Закр» и «Контр. вагон» оставлена без замены. Правильным направлением движения поезда по участку контроля считается направление, при котором сначала срабатывает первый датчик прохода осей.

Закладка «Скор.» (рисунок 3) содержит график скорости движения подвижных единиц в поезде по пункту контроля. По горизонтальной оси располагаются номера подвижных единиц, по вертикальной – измеренная скорость. Для КТСМ-01Д значения

скорости выводятся только для первых 72 единиц. Скорость измеряется с дискретностью 1 км/ч, поэтому линия графика может иметь ступеньки.

Гомель, АРХИВ поездов с 25.06 00:00 по 26.06 00:00			
Время	*	Грф.№	Подвижн. ед.
10:38			8
10:45			2+12
10:57	!		1+7
11:06			6+0
11:17			2+59
11:41			1+14
11:50			8
12:00			2+66
12:16			8
12:27			2+66
12:36			2+69
12:56			2+16
13:16			2+68

Контр	Скор.
№п/п	31
Т.возд	+16*
Осн.	лев прв
Срдн	3.3 2.2
Стрб	
Откр	Да Да
Закр	Да Да
Контр.вагон	
1	04 01
2	04 01
3	73 67
4	61 57
Всп.	лев прв
Срдн	
Откр	
Закр	
Контр.вагон	
1	
2	
3	
4	

Датчики осей		
Реал	36	36
Восст	36	38

О поезде Гр.№ Сбой отмет.

Рисунок 2 – Закладка «Контр» окна «Список поездов»

Внизу графика выводятся минимальная и максимальная скорости и время контроля поезда. По значению времени контроля можно оценить, была ли остановка поезда на посту контроля.

Программа автоматически вычисляет предполагаемое время контроля по усредненной скорости поезда и сравнивает его с реальным. В случае превышения значения реального времени контроля в колонке «*» списка поездов выводится признак «Ост» (остановка). В некоторых случаях, например, когда поезд заехал на участок быстро, а затем снизил скорость и двигался медленно, признак «Ост» может определиться ложно.

В нижнем правом углу закладки имеется кнопка с изображением принтера. Она служит для вывода на печать графика скорости.

Закладка «Ошиб.» появляется только при наличии информации о неисправностях. Закладка содержит список обнаруженных неисправностей аппаратуры в момент контроля поезда. Дополнительные сообщения КТСМ-02 приведены в таблице 1.

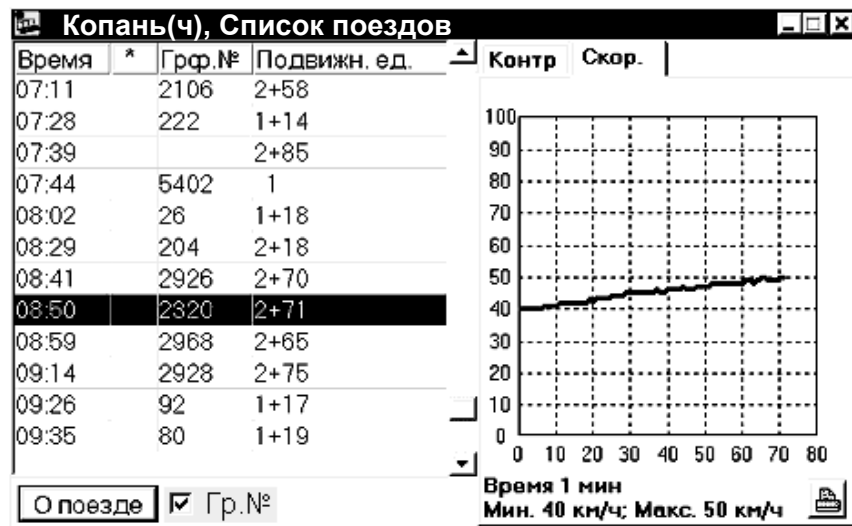


Рисунок 3 – Закладка «Скор.» окна «Список поездов»

Закладка «*» появляется в случае, если подвижная единица отображена в окне, и в это время по расчету есть вероятность влияния солнечного излучения. Закладка содержит сообщения (таблица 2).

Окно «Информация о поезде». Ввести дополнительную информацию о поезде можно в окне «Информация о поезде» (рисунок 4).

Таблица 1 – Виды сообщения о неисправностях КТСМ-02 в момент прохода поезда

Текст сообщения	Место неисправности	Неисправность
РЦН – неисправна!	Рельсовая цепь	Рельсовая цепь неисправна

Отказ (отсутств.) п/с. 2 «Т»	Подсистема или конфигурация АРМа	Неисправность п/с или неправильная конфигурация АРМа
Пор.выв."Б"=20>14!	Настройка КТСМ-02	Настройка порога вывода не соответствует требуемым значениям
Пор.выв."Т"=20>14!	Настройка КТСМ-02	Настройка порога вывода не соответствует требуемым значениям

Таблица 2 – Виды сообщений в закладке «*»

Текст сообщения	Описание сообщения
ОНК: солнце слева (2°)	Солнце слева по ходу движения поезда. Угол между солнцем и направлением правой ОНК составляет 2°
ОНК: солнце справа (1°)	Солнце справа по ходу движения поезда. Угол между солнцем и направлением левой ОНК составляет 1°
ВНК: засветка правой камеры (5°)	Угол между солнцем и направлением правой ВНК составляет 5°
ВНК: засветка левой камеры (3°)	Угол между солнцем и направлением левой ВНК составляет 3°

Для этого в окне «Список поездов» необходимо выбрать из списка требуемый поезд и открыть окно одним из следующих способов:

- двукратно нажать левую кнопку мыши;
- нажать кнопку «О поезде» внизу окна;
- нажать на клавиатуре клавишу <Enter>.



Рисунок 4 – Окно «Информация о поезде»

Окно состоит из строки заголовка, информационных полей и полей ввода:

- в заголовке окна указывается пункт контроля, по которому проследовал поезд;
- информационные поля:
 - «Локомот» – количество секций локомотивов в голове поезда;
 - «Всего п/ед» – количество подвижных единиц в поезде, включая секции всех локомотивов;
 - «Длина поезда (в метрах)» – длина поезда (только для КТСМ-02), причем значение может отличаться от реальной длины в случае резкого изменения скорости движения;
 - «Температура настройки» – условная температура настройки аппаратуры контроля;
 - группа «Запись» показывает дату и время «поступления» информации о поезде в АРМ ЛПК и дату и время «изменения» информации о поезде;
- поля ввода:
 - «Граф.№» – для ввода графического номера поезда;
 - «Прибытие» – для ввода фактического времени прибытия поезда на станцию с помощью кнопок слева от поля;

– «Отправление» – для ввода времени отправления поезда со станции с помощью кнопок слева от поля;

– «Парк/путь» – для ввода номера пути или названия парка прибытия поезда;

– «Оператор» – для ввода фамилии оператора ЛПК (возможен выбор из списка ранее введенных фамилий).

После того как были внесены изменения в полях ввода, для сохранения информации необходимо нажать на кнопку «Сохранить». В противном случае после закрытия окна изменения не сохранятся.

Окно «Карта подвижной единицы». Ввести дополнительную информацию о проконтролированной подвижной единице с обнаруженными дефектами можно в окне «Карта подв. ед.» (рисунок 5). Для этого в окне «Список поездов» (см. рисунок 1) необходимо выбрать из списка требуемый поезд, у которого имеются подвижные единицы с дефектами, в правой половине окна выбрать требуемую подвижную единицу и открыть окно одним из следующих способов:

- двукратно нажать левую кнопку мыши;
- нажать кнопку «О подв. ед.» внизу окна;
- нажать на клавиатуре клавишу <Enter>.

	лев	прв	Зав.№
1	13	28	
2	9	7	
3	7	7	
4	7	9	

Рисунок 5 – Окно «Карта подвижной единицы»

Окно состоит из строки заголовка, информационных полей и полей ввода:

1 В заголовке окна указывается название пункта контроля, порядковый номер, тип проконтролированной подвижной единицы, обозначение подсистемы контроля и тип тревоги.

2 Информационные поля:

- «Номер с головы» – порядковый номер подвижной единицы с учетом каждой секции локомотива и тип подвижной единицы (если контроль прошел со сбоем, то вместо типа выводится «???»);

- «Выявлено аппаратурой» – может быть выведена одна из следующих информационных фраз:

- обозначение подсистемы контроля;

- «Сбой отметчика» – при контроле данной подвижной единицы произошел сбой отметчика подвижных единиц;

- «Торможение» – обнаружено затормаживание колесных пар;

- «Имитатор» – информация получена в результате имитации прохода подвижной единицы;

- «Шкив» – обнаружен нагрев в области предполагаемого размещения генератора у пассажирского вагона;

- «Волочение» – сработала сигнализация подсистемы «Волочение» под контролируемой подвижной единицей;

- «Малая скорость» – проконтролированная подвижная единица двигалась со скоростью ниже 5 км/ч (только для КТСМ-01);

- «Приработка подш.» – приработка подшипника;

- «Кассетные буксы» – кассетный подшипник;

- «Тревога-0 по «П» – профилактика буксы;

- «Тележка Скор.Ваг.» – тележка скоростного вагона;

- группа «Запись» показывает дату и время «поступления» информации о подвижной единице в АРМ ЛПК и дату и время последнего «изменения» информации.

3 Поля ввода:

- «Инвентарный №» – для ввода инвентарного номера подвижной единицы, проконтролированной аппаратурой. Поле имеет встроенный алгоритм корректности номера. После ввода восьмой цифры производится проверка и в случае ошибочного ввода поле окрашивается в красный цвет. При попытке сохранить данные с

неверным номером будут предложены варианты правильных номеров;

- «Результат осмотра» – для ввода результатов осмотра подвижной единицы из открывающегося списка готовых формулировок;

- «Отцепка» – установка признака факта отцепки подвижной единицы;

- «Готовность» – для ввода времени готовности к продолжению движения с помощью кнопок слева от поля;

- «Осмотрщик» – для ввода фамилии лица, производившего осмотр подвижной единицы (возможен выбор из списка ранее введенных фамилий);

- «Оси подв. ед.» – таблица осей подвижной единицы со значениями нагревов и с полями для ввода заводских номеров неисправных колесных пар.

Для КТСМ-02, поддерживающих режим определения температуры в градусах Цельсия, выводится дополнительное поле «Температура» (см. рисунок 5). Если включить флажок «Температура», то в таблице осей подвижной единицы значения нагрева будут в градусах Цельсия. Значения температур соответствуют температуре корпусов букс относительно температуры воздуха.

Окно «График отношений» (рисунок 6) открывается через контекстное меню из закладки «Пдв.ед.» окна «Список поездов» (см. рисунок 1) или из окна «Больные подвижные единицы».

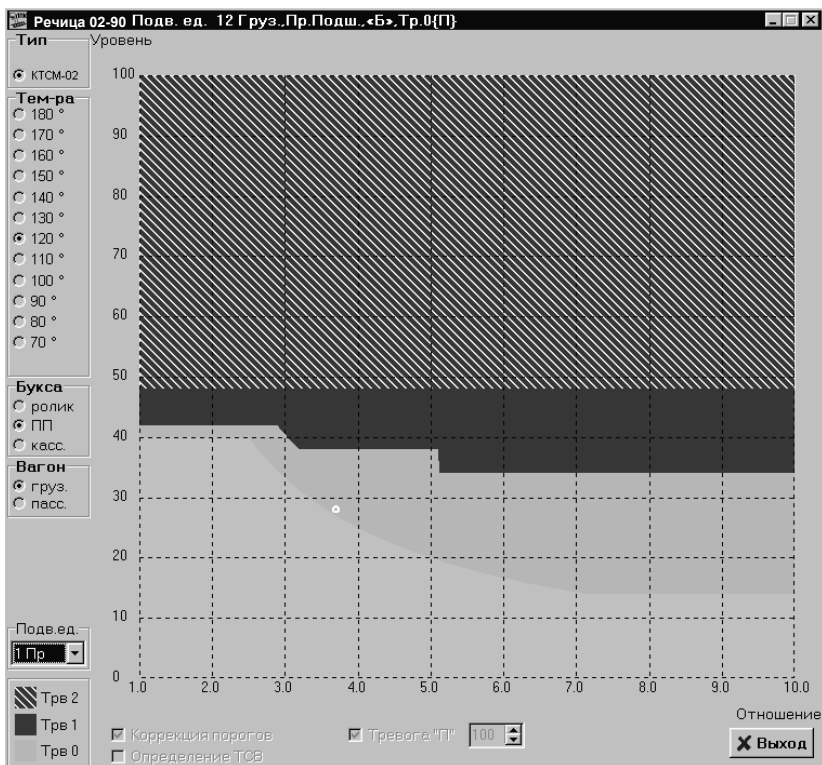


Рисунок 6 – Окно «График отношений»

В правой части окна графически представляются зоны срабатывания сигнализации в двух измерениях:

- по вертикали – абсолютный уровень нагрева;
- по горизонтали – относительный нагрев.

Мигающая точка на графике соответствует самому высокому показанию в подвижной единице. В зависимости от попадания точки в ту или иную зону формируется тревога соответствующего уровня.

В левой части окна выводятся следующие данные:

- тип устройства («КТСМ-01» или «КТСМ-02»);
- значение условной температуры настройки аппаратуры;
- выявленные признаки буксы;
- тип вагона;

- номер буксы;
- расшифровка цветового обозначения зон тревог:
красно-желтая – «Тревога 2»;
красная – «Тревога 1»;
зеленая – «Тревога 0».

В нижней части окна отметки включенных дополнительных алгоритмов:

- «Коррекция порогов» – функция изменения порогов для кассетных букс;
- «Определение ТСВ» – функция распознавания «Тележек скоростных вагонов»;
- «Тревога "П"» – тревога профилактики.

Окно «Осциллограммы тепловых сигналов». Подсистемы «Б» и «Т» КТСМ-02 имеют принципиально новую возможность: передавать в АРМ ЛПК осциллограммы тепловых сигналов от нагретых букс или колес. Форма теплового сигнала позволяет визуально (при наличии опыта) оценить достоверность показания.

Для просмотра осциллограмм необходимо нажать правой кнопкой мышки на требуемую подвижную единицу в закладке «Пдв.ед.» окна «Список поездов» и в появившемся контекстном меню выбрать строку «Осциллограммы». Если строка меню недоступна (отображается серым цветом), то на эту подвижную единицу нет осциллограмм.

В окне (рисунок 7) слева размещается осциллограмма одной буксы, а справа сверху выводится список осей, на которых присутствуют осциллограммы для выбранной подвижной единицы. Для просмотра осциллограмм нужной оси надо выбрать ее из списка. На вертикальной оси графика есть шкала в «уровнях». Горизонтальной линией серого цвета отображается опорный уровень – соответствует нагреву рамы тележки. Вертикальной линией красного цвета отображается положение точки максимального нагрева буксы. Длина этой линии соответствует результирующему значению нагрева буксы.

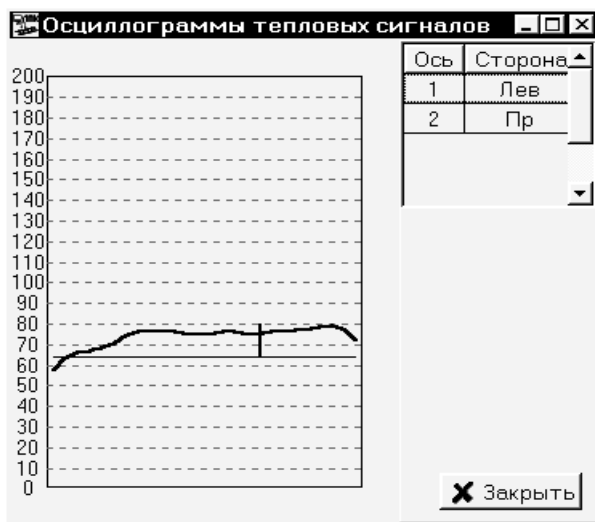


Рисунок 7 – Окно «Осциллограммы тепловых сигналов»

2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с методикой включения АРМ ЛПК и, по разрешению преподавателя, включить ПЭВМ и периферийный контроллер ПК-01Д.

2 Изучить по экрану монитора мнемосхему соединений АРМ ЛПК с КТСМ и с КИ-6М. Ознакомиться с индикацией, подтверждающей рабочее состояние всех приборов.

3 Изучить информацию о текущем состоянии КТСМ в окне «Список событий для КТСМ» и состоянии других информационных окон. Для этого использовать поочередно правую и левую клавиши мыши.

4 Скопировать «оконную» информацию с экрана монитора для оформления отчета о лабораторной работе.

5 Сформулировать выводы по работе, в которых отразить особенности информационного обеспечения АРМ ЛПК и КТСМ.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика изучаемых информационных окон с описанием их наполнения, методика

проверки информации и виды окон с информационными сообщениями, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

1 Перечислите основные информационные окна и их назначение в структуре АРМ ЛПК и КТСМ.

2 Каким образом можно открыть окно «График отношений»?

3 Какую дополнительную информацию можно ввести в окно «Карта подвижной единицы»?

4 Каким образом учитывается вероятность влияния солнечного излучения?

5 Перечислите сообщения о неисправностях КТСМ-02 по настройкам порогов вывода информации.

Лабораторная работа № 4

ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОКОН АРМ ЛПК СО СПИСКАМИ СОБЫТИЙ, ГРАФИКАМИ И «БОЛЬНЫМИ» ПОДВИЖНЫМИ ЕДИНИЦАМИ

Цель работы: изучить структуру построения и информационное наполнение окон «Список событий», «График средних уровней нагрева букс в поездах», «График температур в напольных камерах КТСМ-02», «Больные подвижные единицы», их содержание и порядок использования.

1 Краткие сведения из теории

1.1 Окна «Список событий»

Окно «Список событий» для КТСМ-01(Д) (рисунок 1) служит для вывода дополнительной информации о работе КТСМ-01(Д) и событиях, не связанных напрямую с процессом контроля поезда:

- диагностика работы базового оборудования;
- версия программного обеспечения;
- результаты проведения калибровки;
- таблица активных маршрутов передачи информации;
- факт перезапуска программного обеспечения;
- срабатывание охранной сигнализации;

- срабатывание сигнализации модуля МОТС-2;
- начало и окончание регламентных работ;
- включение, выключение фидеров питания.

Для открытия окна «Список событий» необходимо: навести указатель мыши на изображение нужного КТСМ и нажать правую кнопку мыши, в появившемся меню выбрать «Список событий» и нажать левую кнопку мыши. Вся информация в окне представлена в виде таблицы со следующими столбцами:

- «Время» – время получения информации о событии;
- «Событие (фильтр)» – вид события (таблица 1);
- «Зап.%» – процент заполнения буферной памяти (только для КТСМ-01Д);
- «Время наработки» – время непрерывной работы программы КТСМ;
- «Аб» – текущее значение числа подключенных абонентов;
- «Неисправности/Расшифровка события» – краткий перечень неисправностей для диагностики работы КТСМ или расшифровка события. В последнем столбце окна приводятся виды дополнительных сообщений о неисправностях, указанные в таблице 2.

В окне «Список событий» введена возможность фильтрации отображаемых событий. Для использования фильтра необходимо нажать мышью на заголовок колонки «Событие». При этом на экране появляется список всех возможных видов событий с отметками напротив каждого. Дополнительно есть строки «Скрыть все» и «Показать все». Чтобы выбрать один вид отображаемых событий, необходимо сначала нажать на кнопку «Скрыть все», а затем отметить требуемый вид.

В нижней части окна находятся кнопки, которые выполняют следующие функции:

- «Сост.» – запрос информации о состоянии КТСМ;
- «Верс.» – запрос информации о версии ПО (только для КТСМ-01Д);
- «Иниц.» – немедленная инициализация настроек режимов работы КТСМ и часов реального времени;
- «Маршр.» – запрос информации об активных маршрутах передачи информации (только для КТСМ-01Д);

- «Сброс» – перезапуск ПО КТСМ;
- «Закреть» – закрытие окна «Список событий».

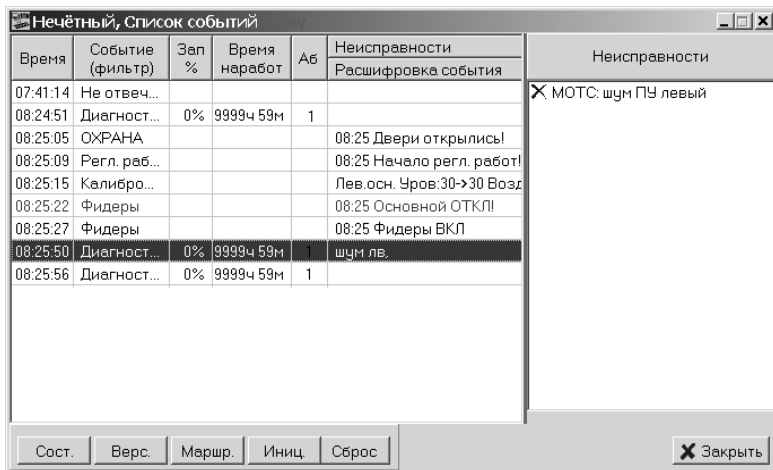


Рисунок 1 – Окно «Список событий» для КТСМ-01(Д)

Таблица 1 – Виды событий КТСМ

Вид события	Содержание события	Содержание колонки «Неисправности/Расшифровка»
Диагностика	Получена информация о состоянии КТСМ	При перемещении курсора на строку «Диагностика», в окне дополнительно открывается список «Неисправности». При отсутствии неисправностей в списке будет одна строка: «Ошибок нет». При наличии неисправностей – сообщения в соответствии с таблицей 2
Версия	Получена информация о версии программы КТСМ	–
Сброс	Был произведен перезапуск программы	–
Не отвечает	В течение цикла опроса не получен ответ от КТСМ	–
Получен ответ	Получен ответ после события «Не отвечает»	–

Калибровка	Была произведена калибровка напольного оборудования КТСМ	Строка вида «Лев. осн. Уров. 30 -> 33 Возд. +10», где Лев. (Прав.) – стороны напольных камер; осн. (всп.) – вид напольных камер; 30 – уровень сигнала от калибратора до начала калибровки; 33 – уровень сигнала от калибратора после окончания калибровки; Возд. +10 – температура воздуха во время калибровки
------------	--	---

Окончание таблицы 1

Вид события	Содержание события	Содержание колонки «Неисправности/Расшифровка»
Фидеры	Было зафиксировано переключение фидеров	<i>Фидеры ВКЛ</i> – оба фидера включены. <i>Основной ОТКЛ</i> – пропал основной фидер. <i>Резервный ОТКЛ</i> – пропал резервный фидер
Охрана	Срабатывание охранной сигнализации	<i>Двери открылись</i> <i>Двери закрылись</i>
Регламентные работы	На технологическом пульте КТСМ введена команда «Начало (окончание) регламентных работ»	<i>Начало регл. работ</i> <i>Окончание регл. работ</i>
Цифровой датчик	Было зафиксировано изменение сигналов на входах сигнализации модуля МОТС-2	<i>МОТС-2 Вх.0 (Вх.1, Вх.2, Вх.3)</i>
Маршруты	Получена информация об активных маршрутах передачи информации	Строка вида «Аб1 р:5 т:9 м:6А4», где Аб1 – число абонентов «1»; р:5 т:9 – приоритет «5», время забывания «9»; м:6А4 – строка «маршрута»
Неизвестное событие	Событие, неподдающееся расшифровке. Возможно при внедрении новых версий ПО КТСМ или ошибочном попадании информации от других систем контроля	–

Таблица 2 – Виды сообщений о неисправностях

Текст сообщения	Место неисправности	Неисправность
ОЗУ	ММК	Ошибки тестирования ОЗУ
ПЗУ	ММК	Ошибки контрольной суммы ПЗУ
вн.ОЗУ	ММК	Ошибки внутрикристалльного ОЗУ

ЭНОЗУ	ММК	Ошибки энергонезависимого ОЗУ
шум лв	Левая ОНК	Шум на выходе предусилителя
шум пр	Правая ОНК	То же
блнс.лв	МОТС	Несбалансирован левый канал
блнс.пр	МОТС	Несбалансирован правый канал

Окончание таблицы 2

Текст сообщения	Место неисправности	Неисправность
"0" АЦП	МОТС	Нет «0» на выходе АЦП
АЦП +5	МОТС	Питание АЦП не соответствует норме
АЦП –5	МОТС	То же
Vx0	МОТС	Активный сигнал по входу «0»
Vx1	МОТС	То же по входу «1»
Vx2	МОТС	“ по входу «2»
Vx3	МОТС	“ по входу «3»
МОПД: Д1	МОПД	Постоянный сигнал с датчика прохода
МОПД: Д2	МОПД	То же
МОПД: Д3	МОПД	“
МОПД: ЭП-1	МОПД	Отсутствие питания рельсовой цепи
МОПД: ОЗУ	МОПД	Ошибки тестирования ОЗУ
МОПД: ПЗУ	МОПД	Ошибки контрольной суммы ПЗУ
МОПД: контр.засл	Камеры	Не закрываются заслонки
МОТС2: шум лв	Левая ВНК	Шум на выходе предусилителя
МОТС2: шум пр	Правая ВНК	То же
МОТС2: блнс.лв	МОТС-2	Несбалансирован левый канал
МОТС2: блнс.пр	МОТС-2	То же правый канал
МОТС2: "0" АЦП	МОТС-2	Нет «0» на выходе АЦП
МОТС2: АЦП +5	МОТС-2	Питание АЦП не соответствует

		норме
МОТС2: АЦП –5	МОТС-2	То же
МОТС2: Вх0	МОТС-2	Активный сигнал по входу «0»
МОТС2: Вх1	МОТС-2	То же по входу «1»
МОТС2: Вх2	МОТС-2	“ по входу «2»
МОТС2: Вх3	МОТС-2	“ по входу «3»

Окно «Список событий» для КТСМ-02 (рисунок 2) отличается от КТСМ-01(Д) способом вывода информации о диагностике и рядом дополнительной информации.

Информация о диагностике выводится для каждой имеющейся подсистемы отдельной строкой. В колонке «Неисправности/Расшифровка события» выводится название подсистемы и (в случае наличия неисправности) краткий перечень узлов, в которых зафиксированы неисправности.

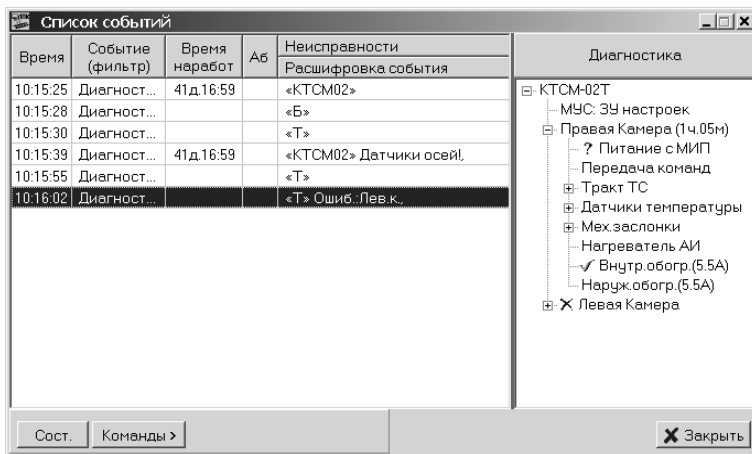


Рисунок 2 – Окно «Список событий» для КТСМ-02

Для более конкретного просмотра состояния узлов подсистем в правой панели окна выводится структура КТСМ-02 в виде «дерева». Если все исправно, то «дерево» свернуто. Если в подсистеме имеются неисправности, то «ветви» неисправных узлов будут автоматически развернуты, и неисправные элементы будут отмечены символом **X**. Символ **!** означает, что параметры отмеченного

элемента не соответствуют норме. Символ **?** означает, что отмеченный элемент выключен (отсутствует). Раскрывать «ветки» «дерева» можно, нажимая мышкой на узлы, отмеченные знаком [+]. Символ **✓** означает, что отмеченный элемент находится во включенном состоянии.

Дополнительно к таблице 1 для КТСМ-02 в список событий выводится информация из таблицы 3.

Таблица 3 – Дополнительные события КТСМ-02

Вид события	Содержание события	Содержимое колонки «Неисправности/Расшифровка»
Дата/время	Информация о времени и дате на встроенных часах КТСМ-02	Значение времени и даты
Виртуальное соединение	Информация о состоянии или изменении параметров виртуального соединения	«Новое ВС» – появилось новое соединение; «Повт. ВС» – возобновилось старое соединение; «Изм.маршрут.ВС» – изменился маршрут соединения

Все доступные команды, кроме запроса состояния, объединены кнопкой «Команды». При нажатии этой кнопки открывается меню с набором команд. Дополнительные команды:

- «Передать сообщение» – служит для ввода и передачи текстового сообщения длиной до 40 символов на экран технологического пульта КТСМ-02;

- «Синхронизация часов КТСМ» – служит для проверки состояния внутренних часов КТСМ-02 и их синхронизации с часами АРМ ЛПК. В КТСМ-02 посылается запрос времени. По получению запроса КТСМ-02 отправляет АРМ ЛПК значение своих часов. Одновременно на экран АРМ ЛПК выводится запрос: «Синхронизировать часы на ПК-05?». Если есть необходимость откорректировать дату и время на КТСМ-02, то следует ответить положительно.

1.2 График средних уровней нагрева букс в поездах

Для наглядной оценки работы КТСМ и результатов калибровок предназначен режим вывода графиков среднесуточных уровней нагрева букс поездов и температуры окружающего воздуха (рисунок 3). Графики вычисляются за весь период хранения данных в архиве. Чтобы открыть окно с графиками, необходимо нажать на изображение КТСМ правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать строку «Средние уровни». После появления окна может быть небольшая задержка непосредственного рисования графиков в связи с тем, что обрабатывается очень большой объем данных.

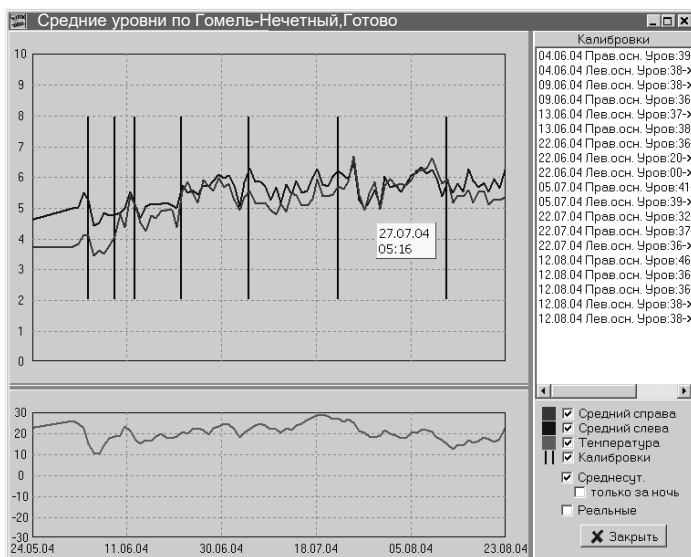


Рисунок 3 – Окно графиков средних уровней нагрева букс в поездах

В окне выводятся линии следующих графиков (в соответствии с флажками в нижней правой части окна):

- средняя температура букс с правой стороны состава – красным цветом;
- средняя температура букс с левой стороны состава – синим цветом;
- средняя температура воздуха – зеленым цветом;
- моменты калибровок – вертикальные черные линии.

Усреднение производится за одни сутки. Кроме среднесуточных графиков можно включить вывод реальных (не усредненных) данных. Так как реальные нагревы сильно зависят от веса поезда и режима движения, то график получается в виде ломаной линии. Рассматривать такие графики возможно, только изменив масштаб.

Изменение масштаба графика производится колесиком мыши, при этом курсор должен находиться в поле графика нагревов. Растяжка/сжатие происходит относительно курсора, т. е. точка графика около курсора остается неподвижной. Если на мыши нет ролика, то изменять масштаб можно нажатиями кнопок мыши: правая кнопка растягивает, левая – сжимает. Перемещать график по горизонтали можно мышкой, удерживая левую кнопку и перемещая курсор. Если курсор мыши находится в поле графика нагревов, то около него появляется желтое окно – в нем выводятся дата и время, соответствующие данной точке на графике.

В правой части окна выводится список записей о проводившихся калибровках. При выборе мышкой любой записи график автоматически позиционируется так, чтобы момент данной калибровки находился посередине, а масштаб выбирается из расчета десять суток до этого момента и десять суток после него.

По растянутому графику реальных нагревов легко заметить влияние солнечной активности на средний уровень нагрева, особенно с южной стороны. Чтобы исключить это влияние на среднесуточные графики, предусмотрен режим «только за ночь». В этом режиме при вычислении среднесуточных значений нагревов и температуры воздуха учитываются только ночные поезда. Разделение на «ночные» и «дневные» поезда производится по времени пересменки.

1.3 Графики температур в напольных камерах КТСМ-02

Режим просмотра изменения температур различных узлов напольных камер КТСМ-02 реализован в графическом виде (рисунок 4). Чтобы открыть окно с графиками, необходимо нажать на изображение КТСМ-02 правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать строку «Температура в камерах».

В открывшемся окне по умолчанию выводятся графики температур за текущие сутки в левой ОНК. Линии графиков

температур для различных узлов камеры выводятся разными цветами:

- красный – активный (горячий) контрольный элемент;
- черный – болометр;
- зеленый – пассивный (холодный) контрольный элемент;
- голубой – окружающий воздух.

Для просмотра температур в других камерах следует отметить мышкой в правой части окна требуемую камеру.

Для просмотра графиков за другой период (сутки) нужно последовательно нажимать кнопки со стрелками около даты внизу окна.

Для более подробного рассматривания графика можно изменять масштаб при помощи ролика или кнопок мышки.

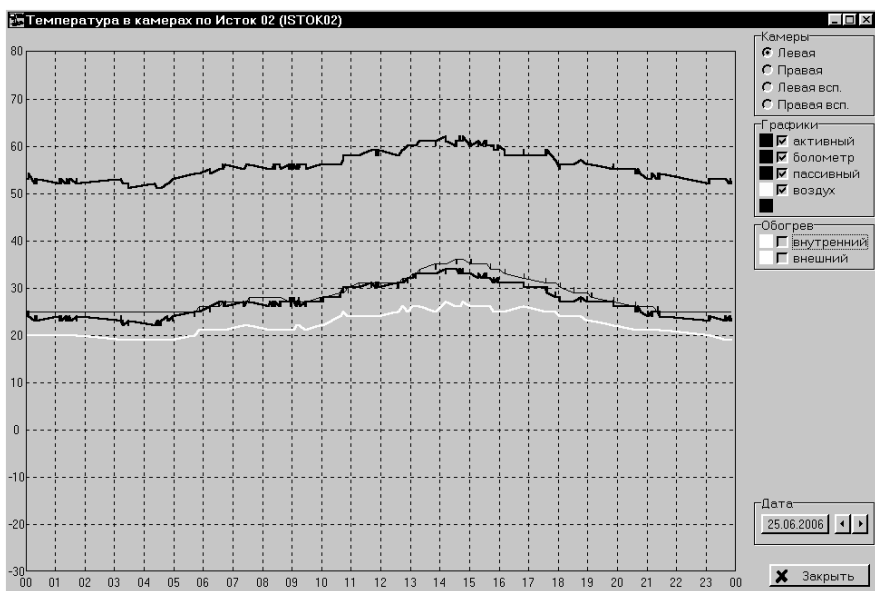


Рисунок 4 – Графики температур в напольных камерах КТСМ-02

Кроме температур на график можно вывести моменты включения внешнего и внутреннего нагревателей (желтый цвет). Для этого нужно поставить отметки в соответствующих полях в правой части окна.

1.4 Окно «Больные подвижные единицы»

Окно «Больные подвижные единицы» открывается нажатием мыши на кнопку «Больные подв. ед.» в панели управления. В окне (рисунок 5) выводятся подвижные единицы с показаниями со всех пунктов контроля, подключенных к данному АРМ ЛПК, в виде списка.

Информация выводится по каждой подвижной единице с показаниями в следующем виде:

- строка с общими данными по подвижной единице:
 - время прохождения подвижной единицы через пункт контроля;
 - название пункта контроля;
 - порядковый номер подвижной единицы с головы поезда, включая секции локомотива;
 - тип подвижной единицы («Груз.», «Пасс.» или «Лок.») или пометка «СБОЙ» в случае сбоя отметки вагона;
 - признак «Пр. подш.» – приработка подшипника;
 - признак «Касс.» – кассетный подшипник;
 - признак «ТСВ» – «Тележки скоростных вагонов»;
 - обозначение подсистемы КТСМ;
 - признак «{П}» – профилактика буксы;
 - уровень тревоги («Тр.0», «Тр.1» или «Тр.2»);
 - признак «ВОЛОЧ» в случае срабатывания подсистемы «волочения»;
 - признак «Торм.» в случае обнаружения заторможенных колесных пар;

Время	Пункт	№	Ось	Лев	Пр
11:01	Северка 02	13	Груз., «Б», Тр. 1, Торм.		
			2		
			4	заторможена	
11:01	Северка 02	18	Груз., «Б», Тр. 1, Торм.		
			2		
			4	заторможена	
15:52	Исток 02	12	Груз., «К», Тр. 0		
			1	05	02
			2	41	02
			3	08	04
			4	06	02
20:09	КТСМ-02	49	Груз., «К2», Тр. 0		
			1	07	00
			2	01	00
			3	03	18
			4	01	45
20:25	Лечебный 01-Д	11	Груз., «Б», Тр. 1		
			1	10	41/4.2
			2	09	06
			3	10	13
			4	08	09
20:25	КТСМ-02	11	Груз., «Б», Тр. 0		
			1	11	48/4.5
			2	08	07

Рисунок 5 – Окно «Больные подвижные единицы»

- строки с данными по каждой оси подвижной единицы:
 - «Ось» – номер оси (колесной пары);
 - «Лев», «Пр» – уровни нагрева букс слева и справа, в зависимости от превышения пороговых значений тревог выводятся с цветными атрибутами. Если уровень нагрева буксы превысил пороговые значения тревог, то через символ «/» выводится значение отношения нагрева буксы к остальным. Если КТСМ устанавливает для буксы признак «максимум сигнала вне строга», то после значения уровня нагрева выводятся знаки «??». Значение отношения при этом не выводится;
 - если от аппаратуры КТСМ-02 поступает информация о заторможенной тележке, то выводятся четные номера осей и признак «заторможена».

В окне имеются следующие кнопки:

- «Карта подв. ед.» – открывает окно «Карта подвижной единицы» для выбранной подвижной единицы;
- «Список поездов» – открывает окно «Список поездов» и выделяет поезд, к которому относится выбранная подвижная единица;
- «Закрыть» – закрывает окно «Больные подвижные единицы».

2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с методикой включения АРМ ЛПК и, по разрешению преподавателя, включить ПЭВМ, концентратор КИ-6М и периферийный контроллер ПК-01Д.

2 Изучить по экрану монитора мнемосхему соединений АРМ ЛПК с КТСМ и с КИ-6М. Ознакомиться с индикацией, подтверждающей рабочее состояние всех приборов.

3 Изучить информацию о текущем состоянии КТСМ в окне «Список событий для КТСМ» и окне «Больные подвижные единицы», состоянии других информационных окон. Для этого использовать поочередно правую и левую клавиши мыши.

4 Скопировать «оконную» информацию с экрана монитора для оформления отчета о лабораторной работе.

5 Сформулировать выводы по работе, в которых отразить особенности информационного обеспечения АРМ ЛПК и КТСМ в составлении списка событий и перечня «больных» вагонов.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика изучаемых информационных окон и графиков с описанием их наполнения, методика проверки информации и виды окон с информационными сообщениями, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

1 Перечислите основные информационные окна и их назначение в структуре АРМ ЛПК и КТСМ.

2 Каким образом можно открыть окно «Список событий»?

3 Какую диагностическую информацию можно дополнительно получить из окна «Список событий для КТСМ-02»?

4 Каким образом изменяется масштаб графика температур в напольных камерах КТСМ-02?

5 Перечислите сообщения о неисправностях в окне «Большие подвижные единицы».

Лабораторная работа № 5

ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОКОН АРМ ЛПК ДЛЯ РАБОТЫ С АРХИВОМ, СТАТИСТИКОЙ И ЖУРНАЛОМ, ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНД ИМИТАЦИИ И СИГНАЛИЗАЦИИ В АРМ ЛПК

Цель работы: изучить структуру построения и информационное наполнение окон «Архив», «Статистика», «Журнал», их содержание и порядок использования. Освоить порядок формирования команд имитации и сигнализации в АРМ ЛПК, а также вывод информации на печать и работу АРМ ЛПК в аварийных ситуациях.

1 Краткие сведения из теории

1.1 Работа с архивами

Программа АРМ ЛПК позволяет хранить и просматривать все данные в архиве на период до одного года.

Для просмотра архива необходимо его загрузить с помощью пункта меню «Архив». При выполнении этой команды программа запрашивает нужную дату архива. После выбора даты надо нажать кнопку «Загрузить». В процессе загрузки в верхней части экрана выводится сообщение:

«Загрузка АРХИВА поездов – ...%»

После окончания процесса загрузки сообщение исчезает, и можно приступить к открытию окон с архивными данными. Для этого необходимо указать мышью на требуемое устройство (КТСМ или КИ) и нажать правую кнопку мыши – появится меню устройства. В нем надо выбрать вид архива и нажать левую кнопку мыши:

- «Архив поездов» – для просмотра списка поездов (только для КТСМ);
- «Архив событий» – для просмотра списка событий.

Дата просматриваемого «Архива событий» выводится слева внизу окна. Для просмотра событий за другой период нужно воспользоваться кнопками со стрелками рядом с датой архива.

Вид окон архивов аналогичен окнам с текущими данными, за исключением фона окна (у архива он серый).

1.2 Команды имитации для КТСМ

Для комплексной проверки работоспособности аппаратуры КТСМ и АРМ ЛПК применяется имитация прохода поезда на КТСМ. Для формирования команды необходимо выбрать указателем мыши изображение требуемого КТСМ, нажать правую кнопку мыши, в появившемся меню выбрать строку «Имитация на КТСМ» и нажать левую кнопку мыши.

Вид окна «Имитатор» для КТСМ-01(Д) приведен на рисунке 1.

В окне необходимо ввести следующие данные:

- в поле «Подв. ед.» выбрать требуемое число подвижных единиц (1–9);
- поставить отметку для одного из режимов имитации (только для КТСМ-01(Д)):
 - «С тепловыми» – имитация при закрытых заслонках, сигнал от контрольных ламп;
 - «Без тепловых» – имитация при открытых заслонках, сигнал «от неба»;
 - «Контрольные» – имитация при закрытых заслонках, лампы не включаются, сигнал формируется искусственно;
- для проверки включения устройств сигнализации и оповещения поставить отметку в поле «Сигнализация». Действие этой отметки распространяется только на первую имитируемую подвижную единицу.

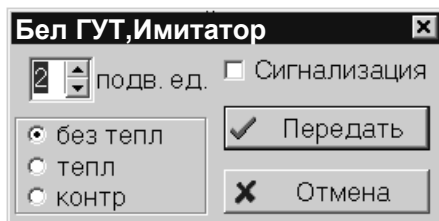


Рисунок 1 – Окно посылки команды на включение режима имитации для КТСМ-01Д

Для посылки команды на имитацию необходимо нажать кнопку «Передать». При этом окно закроеется, а команда отправится на КТСМ. При получении команды имитации КТСМ формирует имитационный поезд и передает информацию о нем в АРМ ЛПК.

Вид окна «Имитатор» для КТСМ-02 приведен на рисунке 2. Назначение полей «Подв. ед.» и «Сигнализация» аналогично КТСМ-01(Д).

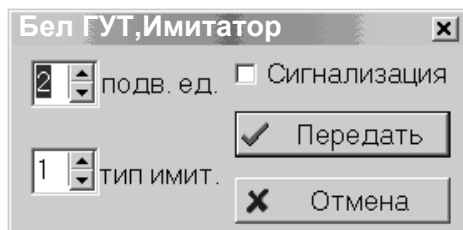


Рисунок 2 – Окно посылки команды на включение режима имитации для КТСМ-02

Значение в поле «тип имит.» задает различные режимы имитации КТСМ-02:

- 1 – имитация подвижных единиц с уровнями нагрева четных осей, сформированными от эталонного нагревателя напольных камер;
- 2 – имитация подвижных единиц с различными уровнями нагрева. В 1-й подвижной единице уровень нагрева равен 30, во 2-й – 40, в 3-й – 50, 4-й – 60, 5-й – 70;
- 3–9 – зарезервировано для дальнейшего развития КТСМ-02.

1.3 Сигнализация в АРМ ЛПК

Визуальная цветовая сигнализация. Вся информация о подвижных единицах с показаниями, выводимая в окнах ПО АРМ ЛПК, в зависимости от уровня тревоги, окрашивается разными цветами в соответствии с таблицей 1. Если в одном поезде обнаруживаются несколько подвижных единиц с показаниями, то цвет в мнемоническом изображении КТСМ соответствует наиболее аварийным показаниям.

Таблица 1 – Визуальная цветовая сигнализация

Показание	Тип тревоги	Цвет	
		шрифта	фона
Предаварийный нагрев	«Тревога 0»	Черный	Зеленый
Аварийный нагрев	«Тревога 1»	Красный	Белый
Сверхаварийный нагрев	«Тревога 2»	Желтый	Красный
Волочение	«Тревога 2»	То же	То же

Звуковая сигнализация. При проходе по пункту контроля подвижных единиц с показаниями, превышающими пороговые значения тревог, срабатывает звуковая сигнализация. Содержание звуковой сигнализации определяется сообщениями или звуками, записанными в стандартные звуковые файлы.

Прервать звуковую сигнализацию можно нажатием клавиши <F12> на клавиатуре или нажатием мышью кнопки с обозначением «F12» в верхней части экрана. Эта кнопка появляется на время звучания сигнализации.

В некоторых случаях, например при проведении ремонтных работ на КТСМе есть необходимость временно отключать сигнализацию от этого пункта контроля. Отключение сигнализации необходимо производить в соответствии с требованиями п. 6.8 Инструкции МПС № ЦВ-ЦШ-453.

Для включения/отключения сигнализации по конкретному пункту контроля необходимо:

- навести указатель мыши на изображение требуемого пункта и нажать правую кнопку мыши;
- в появившемся меню выбрать «Сигнализация»;
- нажать левую кнопку мыши.

1.4 Статистические данные

Для вычисления статистических данных по работе устройств контроля необходимо при помощи пункта меню «Статистика» открыть окно «Статистика». По умолчанию период статистики соответствует полной последней рабочей смене. Изменить интервал, за который показывается информация, можно двумя способами:

- вводя даты границ периода;

- нажимая на кнопки «прошлая смена», «текущая смена», «за сутки», «другая», при этом поля с датами границ будут изменяться автоматически.

После изменения периода подсчета необходимо нажать кнопку «Пересчет». Время подсчета статистики зависит от выбранного периода и составляет от нескольких секунд (для одной смены) до нескольких десятков минут (для периода месяц и более). Информация в данном окне выводится в виде таблицы со столбцами:

- «Пункт» – название пункта контроля;
- «Время» – время последнего прохода поезда за указанный период;

- «Поездов» – количество реальных поездов, проследовавших за указанный период:

- «Гр» – грузовые (поезд считается грузовым, если число подвижных единиц вместе с числом секций локомотивов больше 22);

- «Пас» – пассажирские (поезд считается пассажирским, если число подвижных единиц вместе с числом секций локомотивов от 6 до 22);

- «НП» – количество поездов в «неправильном» направлении;

- «Др» – прочие (локомотивы, дрезины и т. п.);

- «Сбой КП» – количество поездов со сбоем контрольной программы;

- «Пкз» – количество реальных поездов, имевших в составе подвижные единицы с показаниями («больные» подвижные единицы):

- «Трв-0» – по Тревоге 0;

- «Трв-1» – по Тревоге 1;

- «Трв-2» – по Тревоге 2;

- «Показания по подв. ед.» – количество показаний для подвижных единиц по причинам:

- Всего «Трв-0» – по Тревоге 0;

- Всего «Трв-1» – по Тревоге 1;

- Всего «Трв-2» – по Тревоге 2;

- «Слн» – влияние солнца;

- «Шк» – греющегося шкива (у пассажирских вагонов);

- «Лок» – показаний в локомотивах;

- «Трм» – из-за неисправной тормозной системы;

- «Влч» – срабатывания подсистемы «волочения»;

- «Сбой» – сбой контрольной программы;
- «Подтв» – количество подтвержденных показаний:
- «Трв-0» – по Тревоге 0;
- «Трв-1» – по Тревоге 1;
- «Трв-2» – по Тревоге 2;
- «Отцеплено» – количество подвижных единиц, отцепленных:
- «Трв-0» – по Тревоге 0;
- «Трв-1» – по Тревоге 1;
- «Трв-2» – по Тревоге 2.

Полученную таблицу можно распечатать (кнопка с изображением принтера на панели с «быстрыми» кнопками), а также экспортировать в Microsoft Excel (кнопка «Excel») для возможности изменения формата печати или иных способов учета статистики.

1.5 Окно «Журнал»

Для просмотра журнала необходимо его открыть командой «Журнал» из меню. В журнал автоматически записываются сообщения обо всех важных событиях. Сообщения могут иметь один из следующих форматов:

- «<Название пункта>, Подв.ед №.<Номер> <Тип> Тр.0(1,2)» – информация о «больной» подвижной единице с указанием порядкового номера, типа подвижной единицы и степени тревоги;
- «<Название пункта>, Сбой КП» – сбой контрольной программы;
- «<Название пункта>, 3 Сбоя КП» – 3 сбоя контрольной программы подряд с одного пункта контроля;
- «<Название пункта>, Сбой порядкового номера блока» – сбой нумерации информационных блоков, приходящих с устройства, возможна потеря информации;
- «<Название пункта>, Нет данных!» – долгое отсутствие информации с пункта контроля;
- «<Название пункта>, Отказ!» – произошла потеря связи с данным устройством;
- «<Название пункта>, Охрана: открытие дверей!» – сработала охранная сигнализация КТСМ;
- «<Название пункта>, Неизв. событие» – с пункта контроля пришло событие, не поддающееся расшифровке;

- «26.05.2003 15:44:12 Сигнализация отключена по устройству <Название пункта>» – отключение сигнализации по пункту контроля.

1.6 Вывод информации на печать

Для вывода информации на печать необходимо:

- выбрать окно с требуемой информацией;
- выбрать в окне (если это список) требуемую запись;
- нажать мышью на кнопку с изображением печатающего устройства на панели с «быстрыми» кнопками, при этом откроется окно предварительной подготовки печати.

Для окон «Больные подв.ед.», «Список поездов» и «Архив поездов» – это форма выбора требуемых полей. В левой части окна находятся флажки с названиями полей печатной формы. Необходимо отметить требуемые для печати поля и нажать кнопку «Далее». После этих действий отмеченные поля запоминаются программой. При следующих попытках печати автоматически производится установка предыдущего выбора. При необходимости эти установки можно изменить снова.

Окно окончательной подготовки печатной формы представляет собой простой редактор текста. В нем можно добавить текстовые примечания, видоизменить выводимую информацию. Для лучшего оформления текста можно изменять шрифт.

Если в системе не установлен принтер, то кнопки «Шрифт» и «Печать» недоступны.

Кнопка «Запись в файл» позволяет записать подготовленную информацию в текстовый файл вместо принтера.

1.7 Аварийные ситуации

В случаях, если:

- указатель мыши не перемещается по экрану;
- невозможно открыть/закрыть окна;
- происходит искажение изображений рабочего поля и окон;
- появление на экране изображений, не соответствующих ПО АРМ ЛПК, необходимо осуществить перезагрузку АРМ ЛПК.

Для этого следует действовать в такой последовательности (если действие не выполняется, то перейти к следующему пункту):

- завершить выполнение программы комбинацией клавиш <Alt> и <F4>;
- завершить работу операционной системы через меню «Пуск» или комбинацией клавиш <Alt> и <F4> и выбором «Завершение работы» или «Выключение» в зависимости от операционной системы;
- выключить питание компьютера. После выключения (через 5–10 с) произвести пробный запуск АРМ ЛПК;
- дождаться загрузки операционной системы, при этом операционная система может начать процедуру проверки и восстановления файловой системы, которая может занимать время от нескольких десятков секунд до нескольких десятков минут в зависимости от мощности компьютера и емкости жесткого диска;
- дождаться загрузки ПО АРМ ЛПК, при этом программа может начать процедуру обновления индексов для файлов базы данных. Об этом будет свидетельствовать окно с соответствующими сообщениями (рисунок 3). Обновление индексов может занять достаточно длительное время, до нескольких десятков минут, в зависимости от размера архива и мощности компьютера. Во время обновления индексов окно (см. рисунок 3) мышкой не перемещается и не закрывается.

В случае, если попытка запуска АРМ ЛПК не удалась, следует вызвать специалиста, обслуживающего АРМ ЛПК (электромеханика).

2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с методикой включения АРМ ЛПК и, по разрешению преподавателя, включить ПЭВМ, концентратор КИ-6М и периферийный контроллер ПК-01Д.

2 Изучить по экрану монитора мнемосхему соединений АРМ ЛПК с КТСМ и с КИ-6М. Ознакомиться с индикацией, подтверждающей рабочее состояние всех приборов.

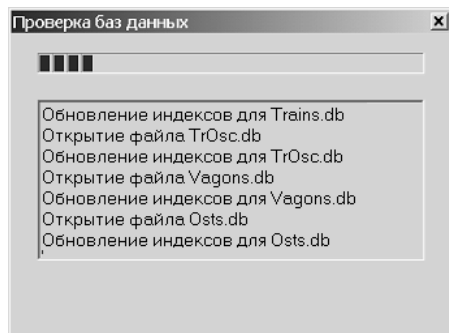


Рисунок 3 – Окно проверки баз данных в процессе обновления индексов

3 Изучить информацию о текущем состоянии КТСМ в окнах «Архив», «Статистика», «Журнал», состоянии других информационных окон. Для этого использовать поочередно правую и левую клавиши мыши.

4 Скопировать «оконную» информацию с экрана монитора для оформления отчета о лабораторной работе.

5 Освоить методику формирования команд имитации, а также формы визуальной и световой сигнализации в АРМ ЛПК.

6 Изучить методику вывода информации на печать.

7 Сформулировать выводы по работе, в которых отразить особенности информационного обеспечения АРМ ЛПК и КТСМ в составлении архива, статистики, журнала.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика изучаемых информационных окон с описанием их наполнения, методика проверки информации и виды окон с информационными сообщениями, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

1 Перечислите основные информационные окна и их назначение в структуре АРМ ЛПК и КТСМ.

2 Каким образом можно открыть окна «Архив» и «Журнал»?

3 Какую технологию следует применить для изменения формата представления статистических данных?

4 Каким образом завершается работа операционной системы в аварийных ситуациях?

5 Перечислите сообщения, записываемые в журнал о неисправностях.

Лабораторная работа № 6

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ДЛЯ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ КТСМ

Цель работы: изучить методику проведения измерений на кабельных линиях связи для перегонных устройств КТСМ. Рассмотреть нормативные значения параметров для кабельных линий, технологию содержания и порядок эксплуатации.

1 Краткие сведения из теории

1.1 Методика проверки электрического сопротивления изоляции линии связи

Проверяемую кабельную линию на обоих концах поставить на изоляцию. Включить переносной кабельный прибор типа ПКП (или мегомметр) и установить его схему в режим измерения электрического сопротивления изоляции по отношению к "земле". Подключить измеряемую жилу и "землю" к измерительному прибору согласно заводскому описанию. По показанию прибора определить электрическое сопротивление изоляции жилы R по отношению к "земле", МОм. Реальное электрическое сопротивление проводов существенно зависит от температуры окружающей среды. Для унификации нормативов на содержание кабельных линий в различные поры года осуществляется пересчет измеренных значений для приведения к температуре плюс 20 °С. Поэтому, измеренное электрическое сопротивление изоляции жилы R по отношению к "земле" приводится к температуре плюс 20 °С по формуле

$$R_{\text{изм.20}^\circ\text{C}} = \frac{R_{\text{изм}}}{1 + \alpha_R (t - 20)},$$

где α_R – температурный коэффициент электрического сопротивления изоляции кабеля, $\alpha_R \approx 0,6$;

t – температура грунта в момент измерения.

Электрическое сопротивление 1 км изоляции жил кабеля, МОм,

$$R_{\text{изм.км}} = R_{\text{изм.20}^\circ\text{C}} l,$$

где l – длина кабельной линии, км.

Электрическое сопротивление изоляции жил кабельной линии по отношению к "земле" должно быть не менее: 10000 МОм/км – для линий, не заходящих в шкаф и не имеющих отпаев; 100 МОм/км – для линий, заходящих в шкафы сигнальных точек и имеющих отпаи.

1.2 Методика измерения электрического сопротивления шлейфа пары проводов

Измерение электрического сопротивления нужно производить поочередно для всех пар кабельной линии. Схему измерительного прибора установить для измерения шлейфа пары проводов и подключить жилы измеряемой пары к прибору согласно заводскому описанию. На противоположном конце линии сделать шлейф измеряемой пары, т. е. соединить жилу a с жилой b . По показаниям курбелей измерительного прибора определить электрическое сопротивление шлейфа $R_{\text{изм}}$, Ом. Сопротивление 1 км шлейфа, приведенное к температуре плюс 20 °С, вычислить по формуле

$$R_{20\text{ °С}} = \frac{R_{\text{изм}} k_t}{l},$$

где l – длина линии, км.

Поправочный коэффициент электрического сопротивления шлейфа при температуре, отличной от плюс 20 °С:

$$k_t = \frac{1}{1 + \alpha(t - 20)},$$

где α – температурный коэффициент электрического сопротивления для меди, $\alpha = 0,004$.

Электрическое сопротивление 1 км шлейфа пары кабеля, Ом/км, при температуре плюс 20 °С должно быть не более, чем рассчитанное по формуле

$$R_{\text{шл/км}} \leq \frac{46}{d^2},$$

где d – диаметр жилы измеряемой пары кабеля, мм.

1.3 Методика измерения омической асимметрии пар

Схему измерительного прибора установить для измерения омической асимметрии жил пар кабеля (разность электрических сопротивлений жил пары). Жилы пары подключить к прибору согласно заводскому описанию прибора. На противоположном конце линии сделать шлейф и подключить к нему "землю". Значение асимметрии определить по показанию курбеля переменного плеча моста. Если мост уравновесить не удастся, то следует поменять местами жилы кабельной пары и повторить измерения.

Омическая асимметрия жил пары должна быть не более значения, рассчитанного по формуле

$$\Delta r \leq \frac{0,23}{d^2} \sqrt{l},$$

где d – диаметр жилы, мм;

l – длина линии, км.

1.4 Методика измерения затухания сигнала в канале связи

При измерении затухания сигнала в канале связи выключить аппаратуру КТСМ из работы в соответствии с п. 7.25 Инструкции ЦВ-ЦШ № 453, отключить перегонное и станционное оборудование КТСМ от канала связи. Подключить к каналу связи на передающей стороне генератор сигналов, на приёмной стороне указатель уровня, при измерении затухания сигнала в физической линии связи, используемой в качестве канала связи, на приёмной и передающей сторонах необходимо включить нагрузку 600 Ом.

Установить на выходе генератора напряжение синусоидальной формы частотой 1000 Гц, при этом величина напряжения (эффе́ктивное значение), должна составлять:

- для канала связи с четырёхпроводным окончанием – минус 13 дБ, что составляет 0,158 В на нагрузке 600 Ом;
- канала связи с двухпроводным окончанием и физической линии связи – 0 дБ, что составляет 0,707 В на нагрузке 600 Ом;

Измерить на приёмной стороне канала уровень сигнала.

Измеренный уровень сигнала на приёмной стороне канала связи с четырёхпроводным окончанием должен составлять (4 ± 2) дБ.

Измеренный уровень сигнала на приёмной стороне физической линии связи не должен быть меньше минус 27 дБ.

После окончания измерений отключить от канала связи измерительные приборы и подключить перегонное и станционное оборудование КТСМ.

1.5 Методика измерения уровня передачи

Измерение уровня передачи необходимо проводить осциллографом, так как измерители уровня рассчитаны на непрерывный сигнал и при «пакетном» (импульсном) сигнале дают большую погрешность, занижаются значения сигнала.

Формы сигналов имеют отличия для линий с двух- и четырехпроводным окончанием. Схема двухпроводного окончания приведена на рисунке 1, а с четырехпроводным – на рисунке 2.

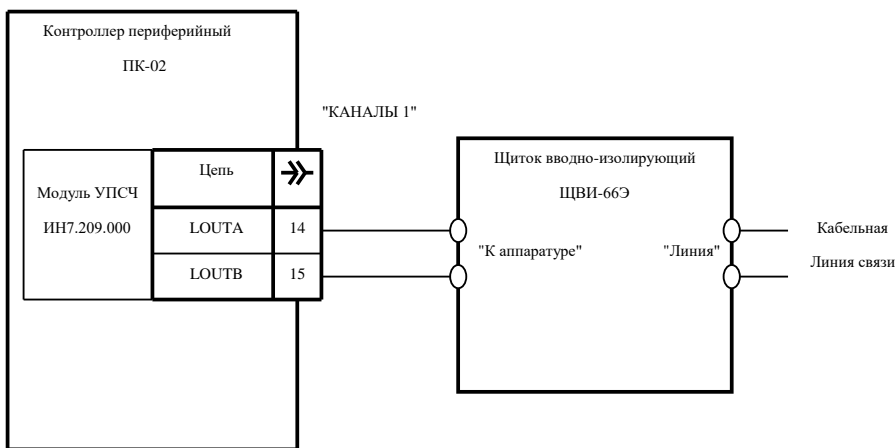


Рисунок 1 – Схема подключения периферийного контроллера к двухпроводной физической линии связи

Проверка осциллографом уровня передачи модуля УПСЧ в канале (линии) связи выполняется в такой последовательности:

- подключить щуп осциллографа к линии связи;
- переключателем развертки осциллографа добиться, чтобы на экране осциллографа наблюдались от 2 до 6 частотных пакетов кодовых посылок (рисунок 3);

- произвести отсчет максимальной величины двойной амплитуды сигнала.

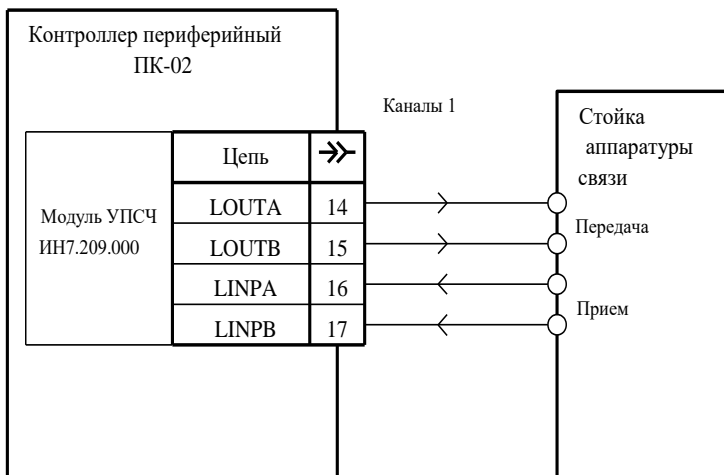


Рисунок 2 – Схема подключения периферийного контроллера к каналу тональной частоты с 4-проводным окончанием

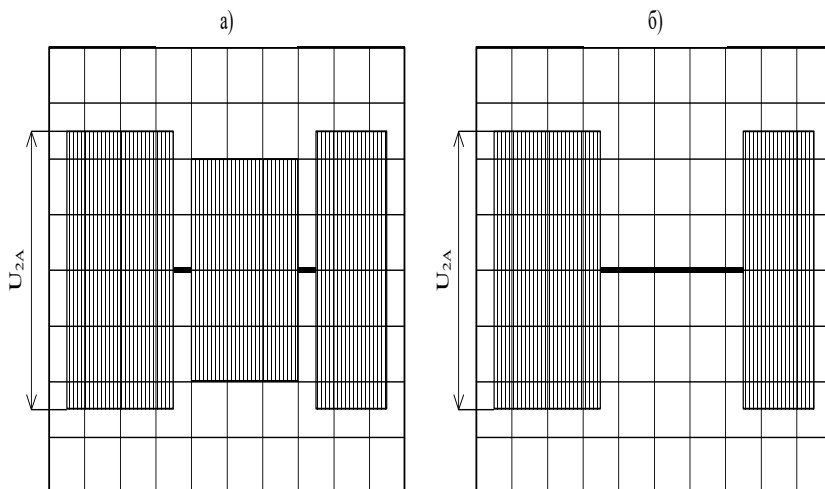


Рисунок 3 – Осциллограммы сигналов двух- (а) и четырёхпроводного (б) окончания

По таблице 1 определить уровень выходного сигнала для измеренного значения амплитуды.

Таблица перевода приведена для стандартных уровней, принятых при проведении измерений в аппаратуре и каналах связи на нагрузке 600 Ом.

Таблица 1 – Таблица перевода для стандартных уровней

$U_{2A,B}$	дБ	$U_{2A,B}$	дБ	$U_{2A,B}$	дБ	$U_{2A,B}$	дБ
2	0	22,44	21	2	0	0,17825	-21
2,244	1	25,18	22	1,78253	-1	0,15886	-22
2,522	2	28,26	23	1,58604	-2	0,14154	-23
2,82	3	30,5	24	1,41844	-3	0,13115	-24
3,16	4	35,56	25	1,26582	-4	0,11249	-25
3,56	5	38,5	26	1,1236	-5	0,1039	-26
3,98	6	44,78	27	1,00503	-6	0,08933	-27
4,48	7	50,24	28	0,89286	-7	0,07962	-28
5,02	8	56,36	29	0,79681	-8	0,07097	-29
5,64	9	63,24	30	0,70922	-9	0,06325	-30
6,32	10	70,96	31	0,63291	-10	0,05637	-31
7,1	11	79,62	32	0,56338	-11	0,05024	-32
7,96	12	89,28	33	0,50251	-12	0,0448	-33
8,94	13	100,24	34	0,44743	-13	0,0399	-34
10,02	14	112,46	35	0,3992	-14	0,03557	-35
11,24	15	126,2	36	0,35587	-15	0,0317	-36
12,62	16	141,58	37	0,31696	-16	0,02825	-37
14,16	17	158,86	38	0,28249	-17	0,02518	-38
15,88	18	178,26	39	0,25189	-18	0,02244	-39
17,82	19	200	40	0,22447	-19	0,02	-40
20	20	224,4	41	0,2	-20	0,01783	-41

Величина уровня сигнала в канале на стороне передачи должна соответствовать требованиям ГОСТ 25007-81:

- для 4-проводного окончания – минус $(26 \pm 0,26)$ дБ;
- 2-проводного окончания – минус $(13 \pm 0,13)$ дБ.

Для выделенной под физическую линии связи пары кабеля допускается устанавливать уровень передачи 0 дБ и более, в том случае, если в этом же кабеле другие пары не используются в системах передачи данных и организации многоканальных каналов связи.

2 Порядок выполнения работы

1 Ознакомиться с методикой включения и выключения АРМ ЛПК, руководствами по эксплуатации на измерительные генераторы и измерители уровня.

2 Изучить электрические нормативы на содержание кабельных линий для сетей СПД ЛП. Ознакомиться с индикацией, подтверждающей рабочее состояние всех приборов.

3 Освоить технологию работы с измерительными приборами и произвести измерения на имитаторе кабельной линии в соответствии с методикой, изложенной в п. 1 сведений из теории.

4 Оформить результаты измерений в табличном виде.

5 Сформулировать выводы по работе, в которых сделать вывод о соответствии параметров имитатора линии нормативным параметрам.

Содержание отчета

Наименование и цель работы, краткая характеристика измерительных приборов с описанием их действия, методика проверки параметров линии связи, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе.

Контрольные вопросы и задания

1 Какие переключения в линии связи необходимо осуществить для измерения электрического сопротивления шлейфа пары проводов?

2 В каких единицах измерений осуществляется отчет уровня передачи по экрану осциллографа и приведены нормативы на содержание линий связи для КТСМ?

3 С какой целью осуществляется пересчет измеренных значений электрического сопротивления изоляции и электрического сопротивления шлейфа пары проводов к температуре плюс 20 °С?

4 В каких единицах измерений фиксируется асимметрия пар проводов?

Список рекомендуемой литературы

1 Автоматизированное рабочее место оператора линейного поста контроля.

Программное обеспечение ПО АРМ ЛПК. Руководство пользователя 45602127.50 5500-05 91 01. – Екатеринбург, 2006. – 49 с.

2 **Бурченко, В. В.** Обучающая компьютерная программа по системам контроля подвижного состава : лаб. практ. по дисциплине «Автоматический контроль технического состояния подвижного состава» / В. В. Бурченко. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 58 с.

3 Радиационный термометр "Raynger MX6" фирмы «Raytek». Руководство по эксплуатации. – СПб., 2004. – 45 с.

4 Пульт технологический ПТ-03. ИН7.315.000ПС. – Екатеринбург : Инфотекс, 2001. – 35 с.

5 Комплекс технических средств для модернизации аппаратуры ПОНАБ-3 и ДИСК-Б, «КТСМ-01Д». Руководство по эксплуатации ИН7.359.000РЭ. – Екатеринбург : Инфотекс, 2001. – 67 с.

6 Аппаратура автоматического обнаружения перегретых букс в поездах / С. Н. Лозинский [и др.]. – М. : Транспорт, 1978. – 160 с.

7 **Бурченко, В. В.** Измерительные и каналобразующие преобразователи : лаб. практ. по дисциплине «Автоматический контроль технического состояния подвижного состава» / В. В. Бурченко. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 56 с.

8 **Бурченко, В. В.** Автоматизация контроля технического состояния подвижного состава : учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования по специальности «Неразрушающий контроль и техническая диагностика» / В. В. Бурченко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2008. – 235 с.

Учебное издание

БУРЧЕНКОВ Валерий Васильевич
ХОЛОДИЛОВ Олег Викторович

**Информационное обеспечение мониторинга технического состояния
подвижного состава**

Лабораторный практикум по дисциплине
«Автоматический контроль технического состояния подвижного состава»

Редактор Т. М. Ризевская
Технический редактор В. Н. Кучерова
Корректор Т. А. Пугач

Подписано в печать _____ г. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. ____ Уч.-изд. л. ____ Тираж 200 экз.
Зак. № _____. Изд. № 83.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0552508 от 09.07.2009 г.
ЛП № 02330/0494150 от 03.04.2009 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34