

Министерство путей сообщения Российской Федерации

Научно – производственный центр "ИНФОТЭКС"

**КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОЛЕС
«КТСМ-К»**

Руководство по эксплуатации

ИН7.420.000 РЭ

2003

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	6
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	6
1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	15
1.6 УПАКОВКА	16
1.7 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	17
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	23
2.1 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	23
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	28
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	31
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	31
3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	31
4 ХРАНЕНИЕ	33
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	34
6 УТИЛИЗАЦИЯ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	36

					ИН7.420.000 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Мусин				Комплекс КТСМ-К Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Мозжевилов					О ₁	2	38
Н.контр.	Анисимов					НПЦ «ИНФОТЭКС»		
Утв.	Степанов							

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы подсистемы контроля состояния колес по кругу катания (далее «КТСМ-К» или подсистема). Содержит подробное описание функционирования узлов, правила ввода в эксплуатацию и сведения о техническом обслуживании.

Обслуживание подсистемы должно производиться техническим персоналом, изучившим настоящий документ и имеющим группу допуска по электробезопасности не ниже третьей.

При изучении устройства и принципов работы КТСМ-К необходимо пользоваться следующими документами:

- ИН7.420.200 СБ - Модуль МУПК, сборочный чертеж;
- ИН7.420.200 ЭЗ - Модуль МУПК, схема электрическая принципиальная;
- ИН7.358.550.100 ЭЗ – Субмодуль МПП, схема электрическая принципиальная;
- ИН7.420.300 СБ – Датчик К-1, сборочный чертеж;
- ИН7.420.300 ЭЗ – Датчик К-1, схема электрическая принципиальная.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию подсистемы, не ухудшающих ее технические характеристики и потребительские свойства.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Подсистема КТСМ-К представляет собой совокупность программно-аппаратных средств, применяемых в составе базового комплекса технических средств многофункционального КТСМ-02.

1.1.2 Данная подсистема применяется в качестве средства диагностики подвижного состава и предназначена для выявления дефектов по кругу катания колеса на ходу поезда, таких как: ползуны, навары, выщербины и неравномерный прокат.

1.1.3 Установка подсистемы производится на участках железных дорог оборудованных многофункциональным базовым комплексом КТСМ-02 (с различным набором подсистем) или комплексами технических средств модернизации КТСМ-01/01Д, предназначенными для аппаратуры ДИСК-Б или ПОНАБ-3.

1.1.4 Регистрация, отображение и накопление информации о проконтролированных поездах и обнаруженных в них показаниях производится на станции автоматизированным рабочим местом линейного поста контроля (АРМ ЛПК). Кроме того, при организации распределенной сети передачи данных линейных предприятия (СПД ЛП) передача данной информации также осуществляется в автоматизированную систему контроля подвижного состава (АСК-ПС).

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

1.2.1.1 Подсистема обеспечивает определение дефектов колес по кругу катания при движении поезда со скоростью от 30 до 140 км/ч.

1.2.1.2 Диапазон контролируемых ускорений рельса – до 250 g.

1.2.1.3 Частотный диапазон контролируемых ускорений – 1...400 Гц.

1.2.1.4 Электропитание подсистемы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В частотой 50 ± 1 Гц.

1.2.1.5 Потребляемая мощность модуля МУПК и шести датчиков К-1 – не более 4 ВА.

1.2.2 Стыки и интерфейсы

1.2.2.1 Для информационного взаимодействия подсистемы контроля с базовым комплексом КТСМ-02 применяется протокол *CAN* с физическим уровнем в соответствии с “ISO 11898” и скоростью передачи 500 Кбит/с;

1.2.2.2 Для подключения к подсистеме диагностического оборудования применяется стык «RS-232C» («C2» по ГОСТ 23675-79).

1.2.3 Условия эксплуатации подсистемы:

- для постового оборудования комплекса в соответствии с классификационными группами МС1, К1 по ОСТ 32.146-2000;
- для напольного оборудования комплекса в соответствии с классификационными группами МС3, К4 по ОСТ 32.146-2000.

1.3 Состав и комплектация подсистемы

1.3.1 Основными составными элементами подсистемы являются:

- 1) модуль МУПК (ИН7.420.200) – 1 шт;
- 2) датчик К-1 (ИН7.420.300) – 6 шт;
- 3) коробка соединительная КС-К – 2 шт;
- 4) кабели соединительные.

1.3.2 Существует три варианта использования подсистемы, которые приведены в таблице 1.1 и определяют комплектацию при поставке оборудования:

Таблица 1.1 Комплектация КТСМ-К в зависимости от применения

№ п/п	Код	Применение	Комплект поставки		Примечани е
			Состав	Документация	
1	КТСМ-К n	Контроль состояния колес	ИН7.420.000 ФО	ИН7.420.000 ВЭ	где: n – кол-во зон контроля (1 или 2)
2	КТСМ-01К n	Совместно с КТСМ-01/01Д	ИН7.420.000-01 ФО	ИН7.420.000-01 ВЭ	
3	КТСМ-02К n	в составе КТСМ-02	ИН7.420.000-02 ФО	ИН7.420.000-02 ВЭ	

1.4 Устройство и работа

Подсистема контроля состояния колеса по кругу катания, состоит из напольного и постового оборудования. Структурная схема КТСМ-К приведена на рисунке 1.1

1.4.1 К напольному оборудованию одной подсистемы относятся шесть датчиков К-1, установленных на участке контроля, которые с помощью кабелей, входящих в комплект поставки, через

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

соединительные коробки КС-К подключаются к постовому оборудованию.

1.4.1.1 Датчик К-1 предназначен для преобразования ускорений рельса в аналоговый сигнал и представляет собой акселерометр, размещенный на печатной плате и установленный в корпус с гарнитурой крепления к рельсу. Для подключения датчика, к печатной плате припаян кабель, который при монтаже напольного оборудования защищается резиновым рукавом и заводится в соединительную коробку.

1.4.1.2 Совместное использование двух подсистем, расположенных в разных зонах одного участка контроля, позволяет улучшить качественные показатели обнаружения дефектных колес, такие как: выявляемость и подтверждаемость. В этом случае подсистема, датчики которой установлены во второй зоне контроля, считается основной, а датчики дополнительной устанавливаются в первой зоне (на рисунке 1.1 показана серым цветом).

1.4.2 Состав постового оборудования определяется в каждом конкретном случае использования подсистемы:

1.4.2.1 Если подсистема КТСМ-К устанавливается на участке контроля, не оборудованном другими устройствами диагностики подвижного состава, то в этом случае необходима установка полного комплекта напольного оборудования комплекса КТСМ-02. Постовое оборудование в отдельных случаях по согласованию с заказчиком может поставляться в усеченных вариантах в зависимости от условий применения подсистемы.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

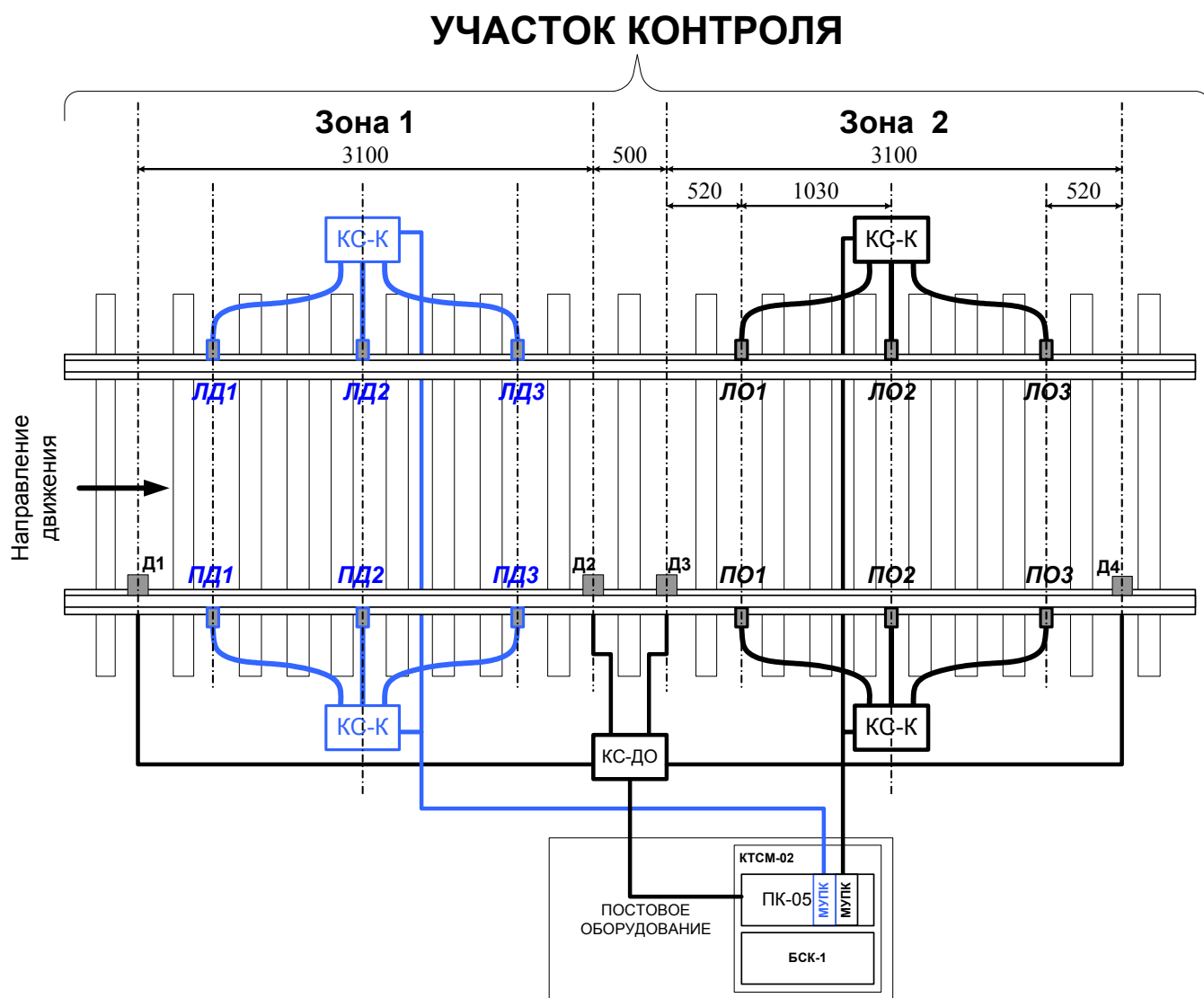


Рисунок 1.1 Структурная схема подсистемы KTSM-02К

В блоке ПК-05 на место модулей расширения устанавливаются один или два модуля управления подсистемой контроля колес (МУПК), информационный обмен которых с модулем МЦМК осуществляется по локальной сети CAN. Один модуль предназначен для обработки сигналов принимаемых от шести датчиков К-1. Модуль управления, расположенный на месте второго модуля расширения (MP2) является основным. При этом датчики установленные во второй зоне (ЛО1-ЛО3 и ПО1-ПО3) относятся к основной подсистеме и подключаются к

разъему МР2 на задней панели блока ПК-05, а датчики дополнительной подсистемы, установленные в первой зоне (ЛД1-ЛД3 и ПД1-ПД3) подключаются к разъему МР1.

Строгое соответствие между местом установки модуля МУПК и зоной на участке контроля определяется разводкой кабелей внутри блока ПК-05 и изменению не подлежит.

При использовании КТСМ-К в составе комплекса КТСМ-02, оборудованного другими подсистемами диагностики¹, постовое оборудование включает в себя модуль МУПК, установленный на место модуля расширения МР2 базового блока ПК-05 для основной подсистемы контроля колес (рисунок 1.2), а для использования дополнительной подсистемы требуется в стойку КТСМ-02 установить блок расширения ИН7.425.000, в котором и размещается модуль управления дополнительной подсистемы.

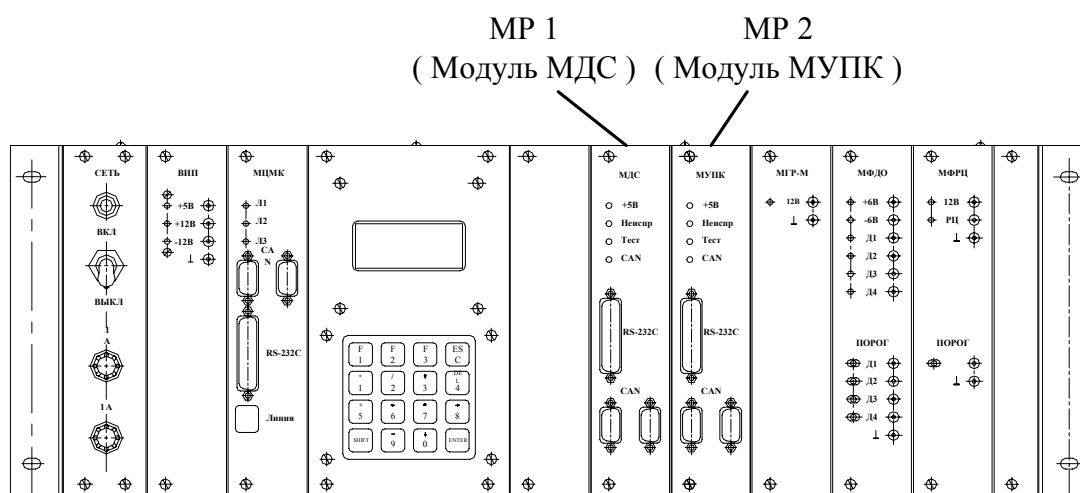


Рисунок 1.2 Внешний вид базового блока ПК-05 с подсистемой контроля дефектов колес

¹ При условии, что модуль подсистемы занимает место МР1.

1.4.2.2 В случаях установки подсистемы на участках контроля, оборудованных комплектами модернизации КТСМ-01/01Д, требуется установка базового блока ПК-05 с одним или двумя МУПК, питание которого осуществляется с выхода схемы переключения фидеров применяемой аппаратуры.

Датчики прохода осей и сигнал от рельсовой цепи наложения в этом случае подключаются к базовому блоку параллельно от действующей аппаратуры. При использовании трех датчиков прохода осей в работе существующей аппаратуры, четвертый датчик включается в комплект поставки подсистемы по дополнительному заказу.

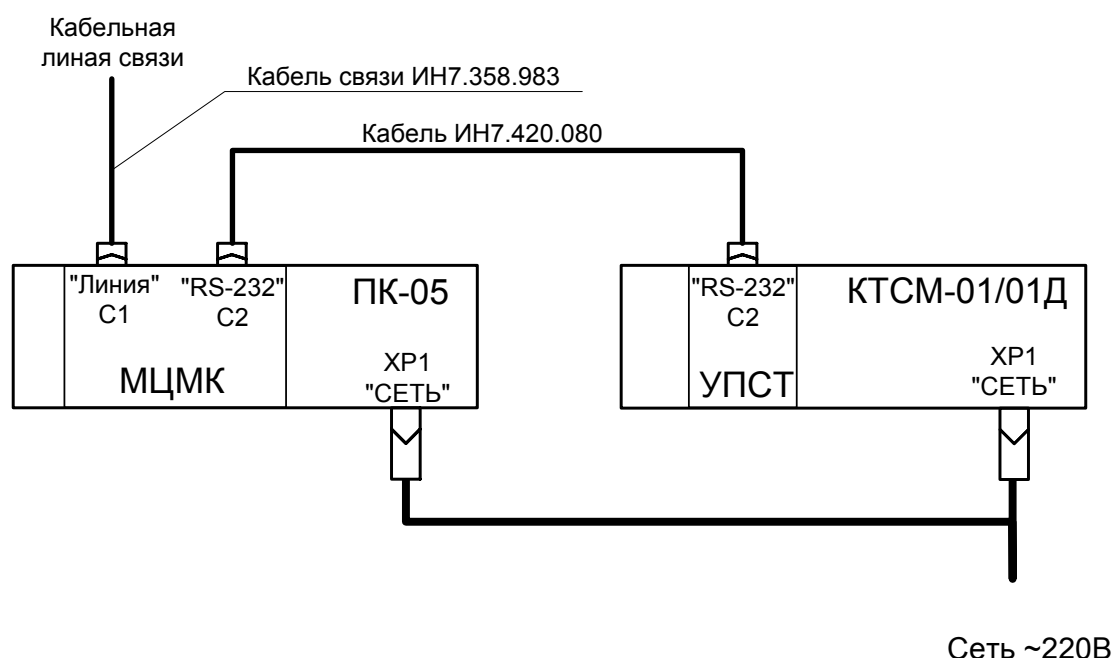


Рисунок 1.3 Организация связи постового и перегонного оборудования

Для организации связи постового оборудования с АРМом ЛПК, при совместном использовании КТСМ-К и КТСМ-01/01Д (Рисунок 1.3), необходимо в КТСМ-01 произвести замену модуля связи УПСЧ на УПСТ и подключить УПСТ к интерфейсу С2 (RS-232) модуля МЦМК базового блока, при помощи кабеля ИН7.420.080 входящего в комплект

поставки, а имеющаяся линия связи подключается к интерфейсу С1 (Линия). При этом для КТСМ-01/01Д необходимо внести соответствующие изменения маршрутов в АРМах ЛПК и/или ЦПК.

1.4.3 Подсистема КТСМ-К имеет средства самодиагностики, а для индикации неисправностей в работе используются светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели модуля МУПК. Индикаторы располагаются сверху вниз в следующем порядке «+5В», «Неиспр.», «Тест», «CAN».

Индикатор «+5В» сигнализирует о наличии напряжения питания подсистемы.

В процессе работы микроконтроллер, расположенный в модуле МУПК, автоматически производит циклическое тестирование составных частей подсистемы, при этом контролируются:

- наличие информационного обмена с ПК-05;
- исправность узлов модуля МУПК;
- исправность датчиков К-1.

Индикатор «CAN» включается в том случае, если между КТСМ-К и блоком ПК-05 установился нормальный информационный обмен.

Если в работе КТСМ-К не найдены неисправности составных частей, то индикатор «Неиспр.» не светится, и начинает мигать с частотой приблизительно 1 раз в секунду в случае, если обнаружена неисправность в работе подсистемы.

1.4.4 Более подробную информацию о состоянии узлов подсистемы можно получить при помощи пульта технологического, входящего в состав блока ПК-05. Правила работы с технологическим пультом

описаны в «Комплекс технических средств многофункциональный, КТСМ-02. Руководство по эксплуатации» ИН7.410.000 РЭ.

При наличии информационного обмена с МЦМК и обращении к КТСМ-К из списка подсистем, модуль МУПК посылает текстовую информацию для вывода на дисплей меню подсистемы и получает по локальной сети коды нажатых клавиш для выполнения команд.

1.4.5 В нормальных условиях эксплуатации состояние подсистемы определяется одним из следующих режимов работы:

- 1) «включение»;
- 2) «ожидание»;
- 3) «ввод команды»;
- 4) «выполнение команды»;
- 5) «контроль поезда».

1.4.5.1 КТСМ-К переходит в режим «Включение» при включении электропитания блока ПК-05 (или блока расширения), а также в случае приема дистанционной команды «Сброс».

В режиме «включение» модуль МУПК последовательно осуществляет тестирование:

- 1) оперативной памяти;
- 2) памяти программ;
- 3) энергонезависимой памяти.

Режим «включение» не может быть прерван какими-либо командами, принимаемыми от комплекса. Данный режим может быть прерван только выключением электропитания блока ПК-05. По окончании выполнения режима «включение» подсистема автоматически переходит в режим «ожидание».

1.4.5.2 В режиме «ожидание» КТСМ-К периодически производит диагностику своих узлов, передавая информацию об их состоянии центральному микроконтроллеру. Кроме того, подсистема ожидает от МЦМК одну из команд по изменению режима работы: «ввод команды» или «контроль поезда», при получении которой переводится в соответствующий режим.

1.4.5.3 Переход в режим «ввод команды» производится при выборе подсистемы из списка, отображаемого на дисплее пульта:

– КТСМ-К – основная подсистема, модуль управления которой устанавливается на место МР2;

– КТСМ-Кдоп – дополнительная подсистема, модуль управления которой устанавливается на место МР1 или в блоке расширения.

При этом на дисплей выводится главное меню подсистемы:

1	.	Д	а	т	ч	и	к	и		с	л	е	в	а	
2	.	Д	а	т	ч	и	к	и		с	п	р	а	в	а
3	.	П	р	о	в	е	р	к	а						
4	.	П	р	о	с	м	о	т	р						

Выбор и ввод команд производится при помощи пунктов меню, которые выводятся на дисплей технологического пульта в виде экрана. Под экраном подразумевается набор из нескольких пунктов, отображаемых на дисплее одновременно. В пределах одного экрана каждый пункт имеет свой порядковый номер от «1» до «4». Для выбора нужного пункта необходимо нажать клавишу с соответствующим номером, после чего происходит переход во вложенное меню или выполняется выбранная команда.

Для наглядности организация меню с возможными переходами изображена на рисунке 1.4.

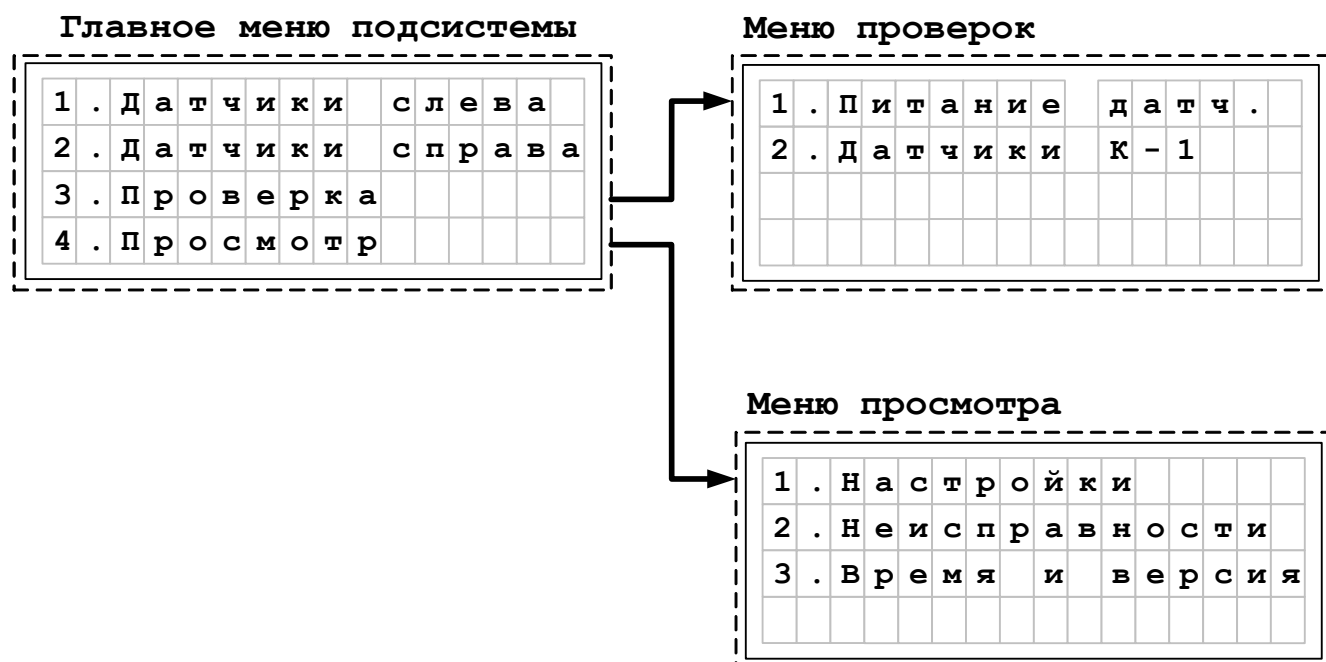


Рисунок 1.4 Структура меню КТСМ-К

Каждое меню обозначено пунктирным прямоугольником. Стрелки показывают, в какое меню будет осуществлен переход при вводе цифры, соответствующей номеру пункта текущего меню. Те пункты меню, которые не имеют исходящих стрелок, являются исполняемыми командами. Например, для ввода команды «Просмотр настроек» необходимо, начиная с главного меню, последовательно ввести «4», «1».

Возврат на предыдущий уровень меню или отказ от исполняемой команды производится нажатием клавиши «ESC».

Режим «ввод команды» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при приеме команды «сброс» от комплекса или при переключении электропитания блока ПК-05;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде блока ПК-05;

- 3) режимом «выполнение команды» при вводе с технологического пульта любой команды;
- 4) режимом «ожидание» (с переводом технологического пульта в распоряжение комплекса) при вводе «F1» или автоматически, если в течение 5 минут на клавиатуре технологического пульта не была нажата ни одна клавиша.

1.4.5.4 В режим «выполнение команды» КТСМ-К переводится при выборе исполняемой команды из меню подсистемы, во время выполнения которой (или по окончании) на дисплее технологического пульта отображаются результаты ее выполнения.

Режим «выполнение команды» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при приеме команды «сброс» от комплекса или при переключении электропитания блока ПК-05;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде блока ПК-05;
- 3) режимом «ввод команды» при вводе «ESC» или автоматически, если в течение 20 минут на клавиатуре технологического пульта не была нажата ни одна клавиша.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для обеспечения пуско-наладочных работ и работ, связанных с техническим обслуживанием КТСМ-К необходим прибор электроизмерительный комбинированный (далее прибор), с техническими характеристиками не хуже:

- измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,05 В до 1000 В с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$;

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- измерение напряжения переменного тока в диапазоне от 0,3 В до 1000 В с допустимой погрешностью $\pm 4\%$;
- измерение силы постоянного тока в диапазоне от 10 мА до 3000 мА с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$;
- измерение силы переменного тока в диапазоне от 10 мА до 3000 мА с допустимой погрешностью $\pm 4\%$;
- измерение сопротивления постоянному току до 1000,0 кОм с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$.

1.6 Упаковка

1.6.1 КТСМ-К может поставляться как совместно с ПК-05 или блоком расширения, так и отдельно.

1.6.2 При совместной поставке модули МУПК устанавливаются в блок, который упаковывается в соответствии с описанием.

1.6.3 При поставке КТСМ-К отдельно:

- 1) составные части подсистемы упаковываются в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15 мм по ГОСТ 10354-82 и укладываются в коробку, изготовленную из гофрированного картона по ГОСТ 9142-90.
- 2) В свободное пространство между изделиями и стенками коробки устанавливаются прокладки из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89 предотвращающие перемещение составных частей подсистемы внутри коробки при транспортировке.
- 3) В коробку вкладывается упаковочный лист с указанием наименования изделия, количества, предприятия-изготовителя и

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

даты упаковки. Упаковочный лист подписывается ответственным упаковщиком и представителем ОТК.

1.7 Описание и работа составных частей

1.7.1 Модуль МУПК

1.7.1.1 Модуль представляет собой печатную плату размером 170×170 мм, на которой с одной стороны установлены радиоэлектронные компоненты. Модуль имеет 84-контактный разъемный электрический соединитель для подключения к соединительной панели блока ПК-05 (или блока расширения), а также лицевую панель с элементами индикации, и является центральным устройством программного управления подсистемы. Модуль МУПК включает в себя:

- 1) submodule микроконтроллера и памяти (submodule МПП);
- 2) узел интерфейса RS-232C;
- 3) узел интерфейса CAN;
- 4) преобразователь напряжения для питания узла CAN;
- 5) входные аналоговые цепи.

Структурная схема модуля МУПК приведена на рисунке 1.5. Дополнительно при изучении принципов работы модуля МУПК необходимо пользоваться схемой электрической принципиальной ИИН7.420.200 ЭЗ.

1.7.1.4 Питание аналоговой части модуля осуществляется через схему коммутации и контроля (СКК). Ключ на транзисторе VT1, управляемый транзистором VT2, обеспечивает коммутацию напряжения +15В под управлением субмодуля МПП.

1.7.1.4.1 Коммутируемое напряжение поступает на линейный стабилизатор аналоговых напряжений +3,3В (СТА), реализованный на микросхеме DA2, для питания АЦП. А так же подается на источник опорного напряжения (ИОН), необходимый для обеспечения требуемой точности аналого-цифрового преобразования и реализованный на микросхеме DA4, на выходе которой напряжение стабилизируется по уровню +3,0В.

1.7.1.4.2 Кроме того, с ключевого элемента VT1 напряжение подводится ко второй ступени коммутации (транзисторы VT3, VT4) с выхода которой осуществляется питание датчиков К-1.

1.7.1.4.3 Контроль напряжения питания датчиков осуществляется микросхемой DA5, которая формирует сигнал при снижении напряжения ниже 10В и через оптрон VU4 передает его на субмодуль МПП.

1.7.1.5 Субмодуль микроконтроллера и памяти (МПП), обозначенный на принципиальной схеме как блок А3, управляет всеми узлами модуля МУПК.

1.7.1.6 Технические характеристики и описание работы субмодуля МПП приведены в руководстве по эксплуатации на блок ПК-05 (ИН7.358.000 РЭ).

1.7.1.7 На структурной схеме в прямоугольнике, обозначенном штриховой линией, показан гальванически изолированный узел

интерфейса CAN, предназначенный для обеспечения связи КТСМ-К по протоколу с физическими уровнями в соответствии с ISO 11898.

1.7.1.7.1 Микросхема DD1 обеспечивает преобразование цифровых сигналов протокола CAN в сигналы локальной сети и наоборот, в соответствии с протоколом. Высокоскоростные транзисторные оптопары VU2 и VU3 обеспечивают гальваническую развязку между микроконтроллером и физической линией локальной сети.

1.7.1.7.2 Преобразователь постоянного напряжения (ППН) предназначен для питания элементов интерфейса CAN и обеспечивает гальваническую развязку между входным и выходным напряжением не менее 2,5 кВ переменного тока. Сигнал контроля выходного напряжения ППН, через оптрон VU1, поступает на submodule МПП в качестве обратной связи для контроля работы преобразователя.

1.7.1.7.3 Цепи гальванической развязки (ГР) обеспечивают электрическую прочность изоляции не менее 2,5 кВ переменного тока.

1.7.1.8 Интерфейс RS-232C, реализованный на микросхеме DD2, предназначен для подключения терминала при проверке и наладке МУПК и всей подсистемы в условиях предприятия-изготовителя или сервисного центра.

1.7.1.9 В узел индикации (ИНД) входят четыре светодиода, выведенные на лицевую панель модуля:

- «+5В» - VD2;
- «Неиспр.» - VD3;
- «Тест» - VD4;

– «CAN» - VD5.

Назначение данных светодиодов подробно описано в пункте 1.4.3 данного документа.

1.7.1.10 Аналоговая часть модуля состоит из шести идентичных каналов, схемотехника которых идентична и поэтому будет описана на примере канала «Л1».

Сигнал от датчика через контакты А3..С3 разъема Х1 поступает на схему защиты от высоких напряжений (1-я ступень защиты, СЗ-1), включающую резистор R19 и газонаполненный разрядник FV1. Далее сигнал поступает на ФНЧ на R25, C23 (частота среза 10 кГц). Резистор R25 совместно со стабилитроном VD9 служит для ограничения напряжения на уровне 6,2 В (2-я ступень защиты, СЗ-2). Резистор R35 образует с резистором R25 делитель, приводящий сигнала от датчика к диапазону 0...3 В, необходимому для работы АЦП. Резистор R41 и сборка диодов Шоттки VD15 защищают АЦП от недопустимых напряжений (3-я ступень защиты, СЗ-3).

1.7.1.11 Наименования цепей разъемов информационной связи модуля МУПК приведены в приложении А.

ВНИМАНИЕ! На выводах А27,В27,С27, А28,В28,С28 разъема Х1, на выводах 1, 2 преобразователя а1 и предохранителе FU1 опасное напряжение 220 В частотой 50 Гц.

1.7.2 Датчик К-1

1.7.2.1 Датчик К-1 представляет собой печатную плату размером 30×30 мм с электронными компонентами, заключенную в полиамидный

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

корпус. К плате припаян кабель, оканчивающийся кабельными наконечниками, имеющими цветовую маркировку.

Дополнительно при изучении принципов работы датчика К-1 необходимо пользоваться схемой электрической принципиальной ИИН7.420.390 ЭЗ.

1.7.2.2 На печатной плате размещены схема формирования сигнала и источник питания датчика. Источник питания реализован на микросхеме линейного стабилизатора DA1, диод VD1 служит для защиты схемы от приложения обратного напряжения. Микросхема DA2 является датчиком ускорения, сигнал с которого поступает на фильтр низких частот на R1, C4 и далее на повторитель, который реализован на операционном усилителе DA3.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Подключение КТСМ-К должно производиться персоналом, изучившим настоящее руководство и имеющим группу по электробезопасности не ниже третьей.

2.1.2 При монтаже КТСМ-К необходимо пользоваться инструкцией по монтажу ИН7.420.000 ИМ, схемой электрической соединений ИН7.420.000 Э4, а также монтажным чертежом ИН7.420.000 МЧ. Монтаж КТСМ-К производится в следующем порядке:

- 1) выключить тумблер «СЕТЬ» блока ПК-05;
- 2) установить модуль МУПК в блок ПК-05 согласно рисунку 1.2 на место МР2 (или МР1);
- 3) установить напольное оборудование КТСМ-К согласно монтажному чертежу, соединительные коробки датчиков К-1 не закрывать;
- 4) подключить кабели датчики К-1 через кабель сопряжения к разъему на задней крышке блока ПК-05 «МР2» (или «МР1»);
- 5) подключить модуль МУПК к сети CAN кабелем ИН7.358.982.

Подключение модуля МУПК в локальную сеть CAN комплекса производится таким образом, чтобы все блоки и модули комплекса, имеющие разъемы для подключения CAN были подключены последовательно (в цепочку). При этом порядок подключения значения не имеет и должен определяться удобством монтажа и длиной поставляемых кабелей. На втором разъеме CAN блоков (или модулей),

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

подключенных в конце цепи, должны быть установлены терминаторы (поставляются в составе блока ПК-05 комплекса КТСМ-02). Кабели CAN при необходимости укладываются в кабельные каналы стойки.

2.1.3 Включение и опробование КТСМ-К

2.1.3.1 Включить тумблер «СЕТЬ» блока ПК-05, убедиться в следующем состоянии индикаторов блока:

- 1) индикатор «СЕТЬ» блока ПК-05 включен;
- 2) индикатор напряжения питания модуля МУПК «+5В» светится;
- 3) индикатор неисправностей «Неиспр.» модуля МУПК не светится;
- 4) индикатор наличия связи «CAN» модуля МУПК светится (может произойти через 5-10 с после включения питания ПК-05).

2.1.3.2 Произвести проверку целостности и правильности подключения датчиков. Для этого:

- 1) ввести код «1» из главного меню подсистемы для проверки датчиков, при этом на дисплее будет выведена информация о состоянии датчиков установленных с левой стороны²:

Д	а	т	ч	и	к	и	с	л	е	в	а			
Л	О	1		п	=	1	2	8		ш	=	0		
Л	О	2		п	=	1	2	7		ш	=	0		
Л	О	3		п	=	1	2	8		ш	=	1		

где: «п» – обозначает постоянную составляющую сигнала на выходе датчика, которая должна находиться в пределах 127 ± 10 ;
«ш» – уровень шумов, в нормальных условиях не превышает 5.

² Для дополнительной подсистемы КТСМ-КДоп, т.е. для модуля МУПК, установленного на место расширения MP1 блока ПК-05, датчики будут именоваться ЛД1, ЛД2, ЛД3.

2) в левой соединительной коробке отсоединить сигнальный провод датчика ЛО1 от клеммы, убедиться по информации отображаемой на дисплее в снижении уровня постоянной составляющей сигнала датчика до уровня 0...3 (в момент отсоединения уровень шума естественно увеличивается, но через 1-2 секунды снижается до нормы). Повторить действия для датчиков ЛО2 и ЛО3. После успешной проверки произвести монтаж сигнальных проводников и закрыть соединительную коробку.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

3) аналогично произвести проверку датчиков установленных с правой стороны, для чего необходимо ввести код «2» из главного меню подсистемы.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.3.3 Для проверки работоспособности датчиков К-1 необходимо убедиться в наличии напряжения питания, для чего из главного меню подсистемы произвести последовательный ввод «3», «1». В том случае, если напряжение питания датчиков соответствует норме (выше 10В) на дисплее технологического пульта выводится сообщение «ЕСТЬ», а при отсутствии напряжения на дисплее отображается «НЕТ» в мигающем режиме сигнализируя отключенное состояние датчиков.

Кроме того, в данном режиме, для замены одного или нескольких датчиков без выключения базового блока, имеется возможность управления напряжением питания датчиков. Нажатие клавиши «-» (допускается «9») приводит к выключению напряжения, а «+» или «5» – осуществляют включение датчиков.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC», при этом, если напряжение питания было снято, подсистема включает его автоматически. Если на момент захода поезда на участок контроля напряжение питания датчиков было снято, то оно также включается автоматически

2.1.3.4 Для проверки реакции датчиков на динамические воздействия необходимо из главного меню ввести соответствующую команду последовательным нажатием «3», «1». После чего следует ударить по рельсу тяжелым металлическим предметом (кувалдой или большим молотком) последовательно над каждым из установленных датчиков, при этом на дисплее будут выводиться номера датчиков в последовательности их реагирования.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.3.5 Для просмотра настроек КТСМ-К необходимо выполнить соответствующую команду последовательным вводом «4», «1» из главного меню. При этом на дисплее пульта отображается порог передачи сигнала от датчиков, а если действуют настройки по умолчанию, то информация отображаются в мигающем режиме.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.3.6 Для просмотра неисправностей КТСМ-К необходимо выполнить соответствующую команду последовательным вводом «4», «2» из главного меню. При этом если в подсистеме обнаружены неисправности, описания которых приведены в таблице 2.1, значение соответствующих полей выводится на дисплей в мигающем режиме:

2.2.2 При выявлении и устранении неисправностей, прежде всего, следует проверить наличие напряжения питания блока ПК-05 или блока расширения. В процессе устранения неисправностей необходимо строго придерживаться межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001.

2.2.3 Замена модуля МУПК производится только при выключенном питании блока ПК-05 (блока расширения). Модуль МУПК должен устанавливаться строго на предназначенные для него места в блоке ПК-05 или блоке расширения.

2.2.4 При замене датчиков К-1 выключение базового блока не требуется, а напряжение питания датчиков отключается в соответствии с пунктом 2.1.3.3 данного руководства.

2.2.5 После замены модуля МУПК или датчика К-1 необходимо выполнить проверку в соответствии с п. 2.1.3.

Перечень наиболее вероятных неисправностей приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 После включения ПК-05 индикатор «СЕТЬ» выключен.	1.1 Перегорел один или оба предохранителя блока. 1.2 Блок неисправен.	1.1.1 Заменить неисправные предохранители. 1.2.1 Заменить ПК-05.
2 После включения ПК-05 индикатор «СЕТЬ» включен, индикатор «+5В» модуля МУПК выключен.	2.1 Перегорел предохранитель в модуле МУПК. 2.2 Неисправен модуль МУПК.	2.1.1 Заменить предохранитель. 2.2.1 Заменить модуль МУПК
3 При включенном индикаторе «+5В» модуля МУПК индикатор «CAN» выключен.	3.1 Отсутствуют терминаторы на концах линии связи CAN. 3.2 Отсутствует или неисправен один из кабелей, соединяющих подсистемы в сети CAN. 3.3 Неисправна одна из подсистем контроля, подключенная в сеть CAN. 3.4 Неисправен модуль МУПК.	3.1.1 Установить терминаторы. 3.2.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность всех кабелей, устранить неисправность. 3.3.1 Путем коммутации кабелей последовательно отключить каждую из подсистем из сети CAN, определить неисправную подсистему и устранить неисправность. 3.4.1 Заменить модуль МУПК.
4 При включенных индикаторах «+5В» и «CAN» модуля МУПК при входе в меню подсистем комплекса КТСМ-К нет.	4.1 Неисправен модуль МУПК.	4.1.1 Заменить модуль МУПК.
5 Мигает индикатор «Неиспр.».	5.1 Модулем МУПК обнаружена неисправность.	5.1.1 Выполнить команду просмотра неисправностей для уточнений неисправного узла.
6 В окне просмотра неисправностей мигает одно из названий датчика (например «Л1»).	6.1 Неправильный монтаж датчика К-1.	6.1.1 Проверить и исправить монтаж кабеля ЗДК-1. 6.1.2 Проверить и исправить монтаж датчика К-1.
	6.2 Неисправен датчик К-1.	6.2.1 Заменить датчик К-1.
7 В окне просмотра неисправностей мигает все названия датчиков по одной стороне.	7.1 Неправильный монтаж кабеля ЗДК-1 в соединительной коробке.	7.1.1 Проверить и исправить монтаж кабеля ЗДК-1.
8 В окне просмотра неисправностей мигают все названия датчиков по обеим сторонам, а также выводится неисправность источника питания датчиков.	8.1 Неправильный монтаж кабеля ЗДК-1 или какого-либо датчика в соединительных коробках.	8.1.1 Проверить и исправить монтаж в соединительных коробках на предмет короткого замыкания.
	8.2 Неисправен модуль МУПК.	8.2.1 Заменить модуль МУПК.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Вид технического обслуживания КТСМ-К – периодический.

3.1.2 Техническое обслуживание подсистемы должно производиться техническим персоналом, имеющим навыки обслуживания комплекса КТСМ-02, изучившим настоящий документ и прошедшим инструктаж по технике безопасности.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 К техническому обслуживанию КТСМ-К допускаются лица, изучившие данное руководство и прошедшие инструктаж по электробезопасности.

Необходимо помнить, что питание подсистемы КТСМ-К осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц, что требует соблюдения межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перед началом и после окончания регламентных работ по техническому обслуживанию КТСМ-К необходимо выполнить действия, предусмотренные в руководстве по эксплуатации на блок ПК-05.

3.3.2 Техническое обслуживание КТСМ-К производится в соответствии с графиком приведенном в таблице. 3.1.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3.1

Пункт РЭ	Наименование работ	Вид ТО	Примечание
2.1.3.2	Проверка надежности подключения датчиков (только проверка постоянных составляющих сигналов и шума без перекоммутаций в соединительных коробках!)	1 раз в 3 месяца	

4 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения изделий, входных в состав КТСМ-К, в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе «1 (Л)» по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения изделий КТСМ-К без переконсервации 12 месяцев.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования изделий, входных в состав КТСМ-К, должны соответствовать в части воздействия:

- механических факторов – группе «С» по ГОСТ 23216-78;
- климатических факторов – группе «2 (С)» по ГОСТ 15150-69.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделия, входящие в состав КТСМ-К, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы, а также не содержат драгоценных материалов и цветных металлов.

Утилизация изделий, входящих в состав КТСМ-К, производится в соответствии с инструкцией ЦФ/4670, утв. 1989-01-03.

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОЕДИНИТЕЛИ МОДУЛЯ МУПК

"CAN"

Цепь	Конт	
CAN_L	2	Низкий доминатный уровень
CAN_GND	3	Общий сигнала
CAN_SHLD	5	Экран
GND	6	Общий внешнего источника питания
CAN_H	7	Высокий доминатный уровень
CAN_V+	9	Вход напряжения внешнего источника питания

Рисунок А.1 – Разъемы «CAN» (вилка и розетка)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УРОВНИ ТРЕВОГ

	Уровень
Тревога 0	41
Тревога 1	61

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

					ИН7.420.000 РЭ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		