

**Министерство путей сообщения Российской Федерации**

Научно – производственный центр "ИНФОТЭКС"

ОКМ 318560

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель руководителя Департамента  
сигнализации, централизации и блокировки  
МПС России

\_\_\_\_\_ В.Н. Новиков

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2002 г.

**ПОДСИСТЕМА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ**

**«КТСМ-02ДС»**

Руководство по эксплуатации

ИН7.410.400 РЭ

Главный инженер НПЦ “ИНФОТЭКС”

\_\_\_\_\_ Н.В. Степанов

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2002 г.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>4</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	7
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	21
1.6 УПАКОВКА .....	21
1.7 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	22
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>29</b>
2.1 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	29
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	39
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>42</b>
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	42
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	42
3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	42
<b>4 ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>43</b>
<b>5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>43</b>
<b>6 УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>43</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>44</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....</b>	<b>45</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В.....</b>	<b>51</b>

					ИН7.410.400 РЭ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подсистема КТСМ-02ДС  Руководство по эксплуатации					Лит.		Лист	Листов
Разраб.	Мусин									0		2	54
Пров.	Ерохин									НПЦ «ИНФОТЭКС»			
Н.контр.	Анисимов												
Утв.	Степанов												

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы подсистемы дискретных сигналов (далее «КТСМ-02ДС», «подсистема»), содержит подробное функциональное описание основных узлов, а также сведения о техническом обслуживании и правила ввода в эксплуатацию.

Обслуживание подсистемы должно производиться техническим персоналом комплекса КТСМ-02, в состав которого входит данная подсистема, изучившим настоящий документ и имеющими группу по электробезопасности не ниже третьей.

Рекомендуемая численность и квалификация обслуживающего персонала определяется требованиями по обслуживанию комплекса, в состав которого входит подсистема.

При изучении устройства и принципа работы КТСМ-02ДС необходимо пользоваться следующими документами:

- ИН7.410.000 РЭ - Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-02, руководство по эксплуатации;
- ИН7.358.750 ЭЗ - Модуль МДС, схема электрическая принципиальная;
- ИН7.353.030 ЭЗ - Клеммный модуль, схема электрическая принципиальная;
- ИН7.353.029 ЭЗ - Клеммная плата, схема электрическая принципиальная.

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

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

Подсистема КТСМ-02ДС предназначена для применения в составе комплекса технических средств многофункционального КТСМ-02 (далее по тексту – «комплекс») совместно с техническими и программными средствами автоматизированной системы контроля подвижного состава АСК ПС (система передачи данных СПД, программно-аппаратный комплекс автоматизированного рабочего места оператора линейного поста контроля АРМ ЛПК).

В нормальном режиме работы комплекса и системы АСК ПС подсистема КТСМ-02ДС обеспечивает:

- 1) ввод и передачу 14 дискретных сигналов от двухпозиционных датчиков (например, датчиков охранной и пожарной сигнализации, подсистемы волочения (нижнего негабарита));
- 2) вывод 4 дискретных сигналов управления;
- 3) выдачу нестабилизированного напряжения +12 В для питания датчиков, подключаемых к входным линиям КТСМ-02ДС.

К одному комплексу может быть подключено до двух подсистем КТСМ-02ДС, обеспечивая ввод до 28 дискретных сигналов и выдачу до 8 дискретных сигналов.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Основные параметры

1.2.1.1 Электропитание подсистемы осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220^{+22}_{-33}$  В, частотой  $50 \pm 1$  Гц.

1.2.1.2 Потребляемая мощность – не более 4 ВА.

1.2.1.3 Количество входных линий для подключения датчиков – 14.

1.2.1.4 Количество выходных линий управления – 4.

1.2.1.5 Электрическая прочность изоляции входных и выходных линий – не менее 2,5 кВ переменного тока.

1.2.1.6 Электрическая прочность изоляции между группами входных и выходных сигналов – не менее 500 В переменного тока.

1.2.1.7 Характеристики входных линий:

- минимальный ток включения – 3 мА;
- максимальный ток выключения – 0,5 мА;
- максимальный ток через входную линию – 20 мА;
- максимальное напряжение на клеммах входной линии – 12 В;
- минимальная длительность фиксируемого сигнала – 10 мс.

1.2.1.8 Характеристики выходных линий:

- максимально-допустимое значение коммутируемого постоянного тока – 3,5 мА;
- максимально-допустимое напряжение, прикладываемое к контактам – 30 В.

1.2.1.9 Характеристики источника питания +12 В:

- номинальное значение выходного напряжения +12 В;
- максимально-допустимый ток потребления – 100 мА;

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- электрическая прочность изоляции между входом и выходом источника питания – не менее 2,5 кВ.

1.2.1.10 Информационное взаимодействие с комплексом осуществляется по протоколу *CAN* с физическим уровнем в соответствии с ISO 11898, скорость передачи данных – 500 Кбит/с.

## 1.2.2 Информационные параметры

1.2.2.1 Подсистема принимает от комплекса следующие параметры:

- 1) режим работы для каждой входной линии датчика («входа»);
- 2) режим работы для каждой выходной линии управления («выхода»).

1.2.2.2 При возникновении неисправностей в работе подсистема передает комплексу информацию об узле и виде обнаруженной неисправности.

1.2.2.3 При работе комплекса в режиме контроля поезда подсистема принимает от комплекса следующие сообщения:

- 1) о начале и окончании контроля поезда;
- 2) о проходе осей контролируемых подвижных единиц над датчиками осей;
- 3) об отметке подвижных единиц, содержащие порядковые номера подвижных единиц в поезде, их тип (локомотив, пассажирский, грузовой) и скорость движения.

1.2.2.4 При обнаружении переключения датчика на входной линии подсистема передает комплексу следующую информацию:

- 1) факт срабатывания и текущее состояние датчика;

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- 2) при срабатывании датчика в режиме контроля поезда – порядковый номер подвижной единицы от начала поезда, в момент прохода которой было зафиксировано срабатывание;
- 3) признак имитации, если включен режим имитации.

Для входных линий, настроенных на привязку срабатывания датчика к номеру подвижной единицы (т.е. для контактов систем, отвечающих за контроль поезда), передается не более одного сообщения на подвижную единицу по каждому входу.

Для входных линий, не настроенных на привязку срабатывания датчика к номеру подвижной единицы (т.е. для контактов систем, не отвечающих за контроль поезда), передается не более 4 сообщений в минуту.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки подсистемы КТСМ-02ДС входят:

- 1) модуль МДС (ИН7.358.750) – 1 шт.;
- 2) модуль клеммный (ИН7.353.030.000) – 1 шт.;
- 3) кабель CAN (ИН7.358.982) – 1 шт.;
- 4) паспорт (ИН7.410.400 ПС) - 1 шт.;
- 5) комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ИН7.410.400 ВЭ.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивно подсистема состоит из модуля дискретных сигналов (МДС), клеммного модуля (для подключения кабелей от датчиков) и кабеля для подключения подсистемы к локальной сети комплекса CAN.

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Модуль МДС устанавливается в блок ПК-05 на одно из резервных мест (МР-1 или МР-2).

Клеммный модуль представляет собой субблок, содержащий печатную плату размером 150х50 мм и кабель для подключения к блоку ПК-05 комплекса (через соединители «МР1» или «МР2 задней крышки блока ПК-05»). На плате установлены винтовые клеммы, элементы индикации и выбора типа подключения входных линий. Клеммный модуль устанавливается в блок коммутации комплекса.

Внешний вид установленной подсистемы КТСМ-02ДС приведен на рисунке 1.1.

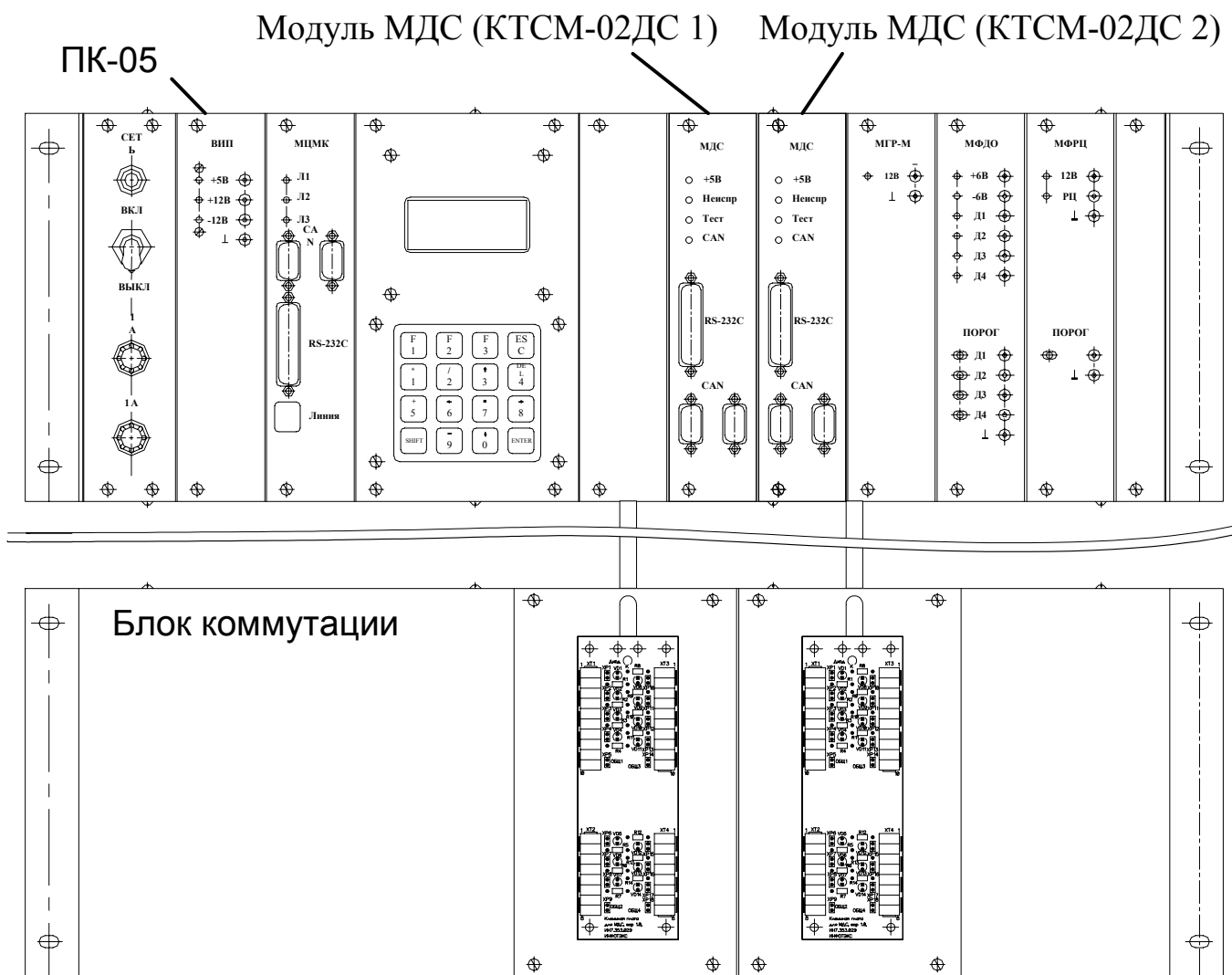


Рисунок 1.1 Внешний вид КТСМ-02ДС в составе комплекса



1.4.2 Структурная схема КТСМ-02ДС приведена на рисунке 1.2.

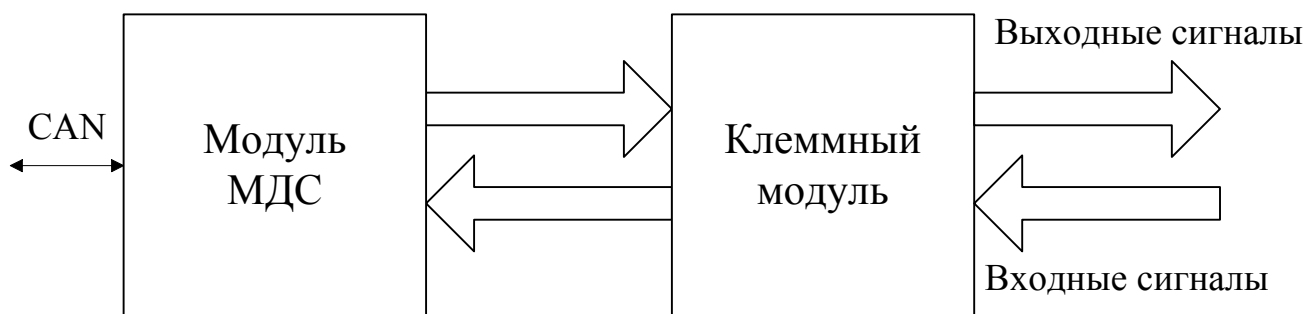


Рисунок 1.2 Структурная схема подсистемы КТСМ-02ДС

Модуль МДС осуществляет информационное взаимодействие с комплексом по протоколу CAN, обрабатывает дискретные сигналы от датчиков, производит управление выходными линиями, обеспечивает гальваническую развязку входных и выходных линий подсистемы.

Клеммный модуль предназначен для подключения цепей от датчиков дискретных сигналов и индикации текущего состояния датчиков.

Все входные и выходные линии разбиты на четыре группы, которые не имеют гальванической связи между собой, но входные и выходные линии внутри одной группы *электрически связаны*. Группы 1 и 3 содержат по четыре входных и по одной выходной линии, группы 2 и 4 содержат по три входных и по одной выходной линии.

Для удобства вводятся следующие обозначения:

- каждая входная линия («вход») имеет обозначение вида **Вх N**, где N – номер линии;
- каждая выходная линия («выход») имеет обозначение вида **Вых N**, где N – номер выходного сигнала.

В таблице 1.1 представлено распределение сигналов по группам.

№ группы	Входные линии	Выходные линии
1	Вх 1, Вх 2, Вх 3, Вх 4	Вых 1
2	Вх 5, Вх 6, Вх 7	Вых 2
3	Вх 8, Вх 9, Вх 10, Вх 11	Вых 3
4	Вх 12, Вх 13, Вх 14	Вых 4

1.4.3 В качестве источника сигнала может использоваться:

- активный сигнал (наличие или отсутствие тока или напряжения на выходе датчика).
- пассивный контакт («сухой» контакт реле или его электронный аналог, геркон, переключатель и т.п.), при этом для питания входной цепи используется гальванически развязанный источник питания напряжением +12 В, имеющийся в подсистеме.

1.4.4 Для входных линий индивидуально производится программная настройка следующих параметров:

- типа источника входного сигнала: пассивный контакт или активный сигнал (см. п.1.4.3);
- режим работы соответствующий положению контакта, при переключении в которое подсистема передает сообщение о срабатывании датчика, таблица 1.2;
- привязка к номеру подвижной единицы и номеру датчика фиксации оси, за которым расположено устройство – формирователь дискретного сигнала;
- контроль исправности датчика входного сигнала.

Режимы работы входных линий. Таблица 1.2

Режим	Название	Примечания
«З»	Режим ожидания замыкания внешнего контакта	Передача сообщения производится при замыкании контакта (при выключении соответствующего светодиода клеммного модуля)
«Р»	Режим ожидания размыкания внешнего контакта	Передача сообщения производится при размыкании контакта (при включении светодиода)
«П»	Режим ожидания переключения внешнего контакта	Передача сообщения производится при переключении контакта (при изменении состояния светодиода)
«К»	Режим контроля напряжения питания	Только для Вх <u>14</u> , Вх <u>57</u> , Вх <u>811</u> и Вх <u>1214</u> . См. п.1.4.5

При использовании в качестве источника сигнала пассивного контакта производится проверка исправности источника питания +12 В. Если срабатывание было вызвано пропаданием напряжения, то сообщение о срабатывании передается с признаком неисправности источника питания.

Если включена функция контроля исправности датчика, то подсистема ~~не постоянно~~ — контролирует постоянное замкнутое или разомкнутое состояние контакта. При срабатывании датчика подсистема незамедлительно информирует о событии, а если контакт датчика ~~размыкается~~ остаётся в активном состоянии более чем ~~на~~ 1 минуту, то формируется сообщение диагностики подсистемы с указанием номера неисправного датчика. После ~~замыкания — контакта~~ (восстановления датчика) подсистема выдает сообщение диагностики без об отсутствии неисправностей. Этот режим может быть использован для датчиков ~~е нормально замкнутым состоянием~~, длительное размыкание (замыкание)

которых свидетельствует о неисправности (например, датчик волочения разрушающегося типа).

1.4.5 Срабатывание устройства контроля в некоторых случаях может происходить из-за отключения напряжения питания датчика. В этом случае для предотвращения формирования ложных сообщений о срабатывании может использоваться «режим контроля напряжения питания датчика». При этом для подключения устройства используется 2 входные линии. Одна линия используется для подключения датчика, а другая – для контроля напряжения питания этого устройства. После срабатывания датчика, в течение одной секунды проверяется наличие тока в цепи контроля напряжения питания, при отсутствии которого передается сообщение о срабатывании с признаком пропадания напряжения питания.

Номера входных линий, имеющих возможность работать в режиме «К» (режиме контроля напряжения), приведены в таблице 1.3.

Линии контроля напряжения Таблица 1.3

Группа	Линия контроля напряжения
1	Вх <del>1</del> <u>4</u>
2	Вх <del>5</del> <u>7</u>
3	Вх <del>8</del> <u>11</u>
4	Вх <del>12</del> <u>14</u>

Для этого выделены ~~первые~~последние (по порядку) входные линии в каждой группе, которые могут быть настроены и в другие режимы. В этом случае для остальных входов соответствующей группы возможность контроля напряжения питания датчиков будет отсутствовать.

1.4.6 Для каждой выходной линии производится настройка следующих параметров работы:

- режим работы (таблица 1.4);
- при работе в режиме «Повторитель ДО» – дополнительно номер датчика фиксации оси.

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Режимы работы выходных линий. Таблица 1.4

Название режима	Сокращение	Описание режима
«Повторитель РЦ»	«РЦ» <sup>*</sup>	Выходной транзистор открывается при получении от комплекса сообщения о заходе поезда на участок контроля. При получении сообщения об освобождении участка контроля транзистор закрывается.
«Повторитель ДО»	«Д1... Д8» <sup>*</sup>	При получении от комплекса сообщения о срабатывании заданного датчика оси в режиме контроля поезда выходной транзистор открывается на 10 мс.
«Включение на временной интервал»	«Интрв» <sup>*</sup>	При получении команды от АРМа ЛПК выходной транзистор открывается на заданное время. Минимальное время, на которое может включаться сигнал, составляет 100 мс, максимальное время – 20 мин. Шаг изменения настройки – 100 мс.
«Переключение по команде»	«Команд»	При получении команды от АРМа ЛПК выходной сигнал устанавливается в заданное состояние на неограниченное время. Изменение сигнала может быть произведено только другой командой. После установки сигнала его текущее состояние сохраняется в энергонезависимом ОЗУ модуля МДС и будет восстановлено в случае переключения питания.

\* сигналы могут формироваться с инверсией, т.е. выходной транзистор постоянно открыт и закрывается при активизации выхода

1.4.7 После включения питания подсистемы и до получения настроек от комплекса линии ввода-вывода настраиваются по умолчанию, при этом для них устанавливается:

- режим срабатывания - «Н»переключение;
- тип источника входного сигнала - пассивный ~~контакт~~;
- контроль исправности датчика - отключен;
- контроль исправности источника питания датчика - отключен;

- ~~без привязки к номеру подвижной единицы. привязка к датчикам осей – отключена.~~

Выходные линии настраиваются на режим «Переключение по команде».

1.4.8 При получении настроек линий ввода-вывода от комплекса производится их проверка. Если принят неверный код режима для данной линии, ~~производится автоматическое производителя настройка по умолчанию (п.1.4.7)~~ отключение линии, и включается индикация неисправности подсистемы (п.1.4.10).

1.4.9 В процессе работы контроллер подсистемы, находящийся в модуле МДС, автоматически тестирует составные части подсистемы, при этом контролируются:

- наличие информационного обмена с комплексом;
- исправность различных узлов модуля МДС;
- состояние датчиков дискретных сигналов.

1.4.10 Для индикации неисправностей в работе подсистемы используются светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели модуля МДС сверху вниз в следующем порядке «+5В», «Неиспр.», «Тест», «CAN».

Индикатор «+5В» включен постоянно при наличии напряжения питания элементов модуля МДС.

Индикатор «Неиспр.» индицирует исправность составных частей подсистемы. Если подсистема работает нормально, то индикатор «Неиспр.» не горит. При обнаруженной неисправности в составе подсистемы данный светодиод начинает мигать с частотой приблизительно 1 раз в секунду.

Индикатор «CAN» включается в том случае, если между подсистемой и комплексом установлен нормальный информационный обмен по локальной сети.

1.4.11 Для тестирования подсистемы используется технологический пульт, входящий в состав комплекса. Правила работы с пультом приведены в руководстве по эксплуатации на КТСМ-02.

При информационном обмене с комплексом подсистема получает от комплекса коды нажатых клавиш, а в ответ посылает текстовую информацию для вывода на дисплей.

1.4.12 В нормальных условиях эксплуатации подсистема может функционировать в одном из следующих режимов:

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

1.4.12.1 Подсистема переходит в режим «включение»:

- 1) при включении электропитания блока ПК-05;
- 2) при приеме команды «сброс» от комплекса.

В режиме «включение» подсистема последовательно осуществляет тестирование:

- 1) памяти программ микроконтроллера;
- 2) оперативной памяти;
- 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 данного режима подсистема автоматически переходит в режим «ожидание».

1.4.12.2 В режиме «ожидание» подсистема ожидает от комплекса одной из команд по изменению режима работы: «контроль поезда», «ввод команды», «имитация». При приеме команды подсистема переходит в соответствующий режим работы.

1.4.12.3 Переход подсистемы в режим «ввод команды» производится выбором из списка подсистем, отображаемых на дисплее пульта, подсистемы «КТСМ-02ДС1» или «КТСМ-02ДС2». Цифра за названием подсистемы определяет номер разъема расширения ПК-05 (MP1 или MP2), на месте которого установлен модуль.

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.

При обращении к подсистеме на дисплей выводится главное меню:

1	.	П	р	о	в	е	р	к	а		в	х	.		
2	.	П	р	о	в	е	р	к	а		в	ы	х	.	
3	.	И	м	и	т	а	ц	и	я						
4	.	П	р	о	с	м	о	т	р						

Возврат на предыдущий уровень меню может быть осуществлен в любой момент вводом «ESC».

Для наглядности организация меню с возможными переходами изображена на рисунке 1.3.

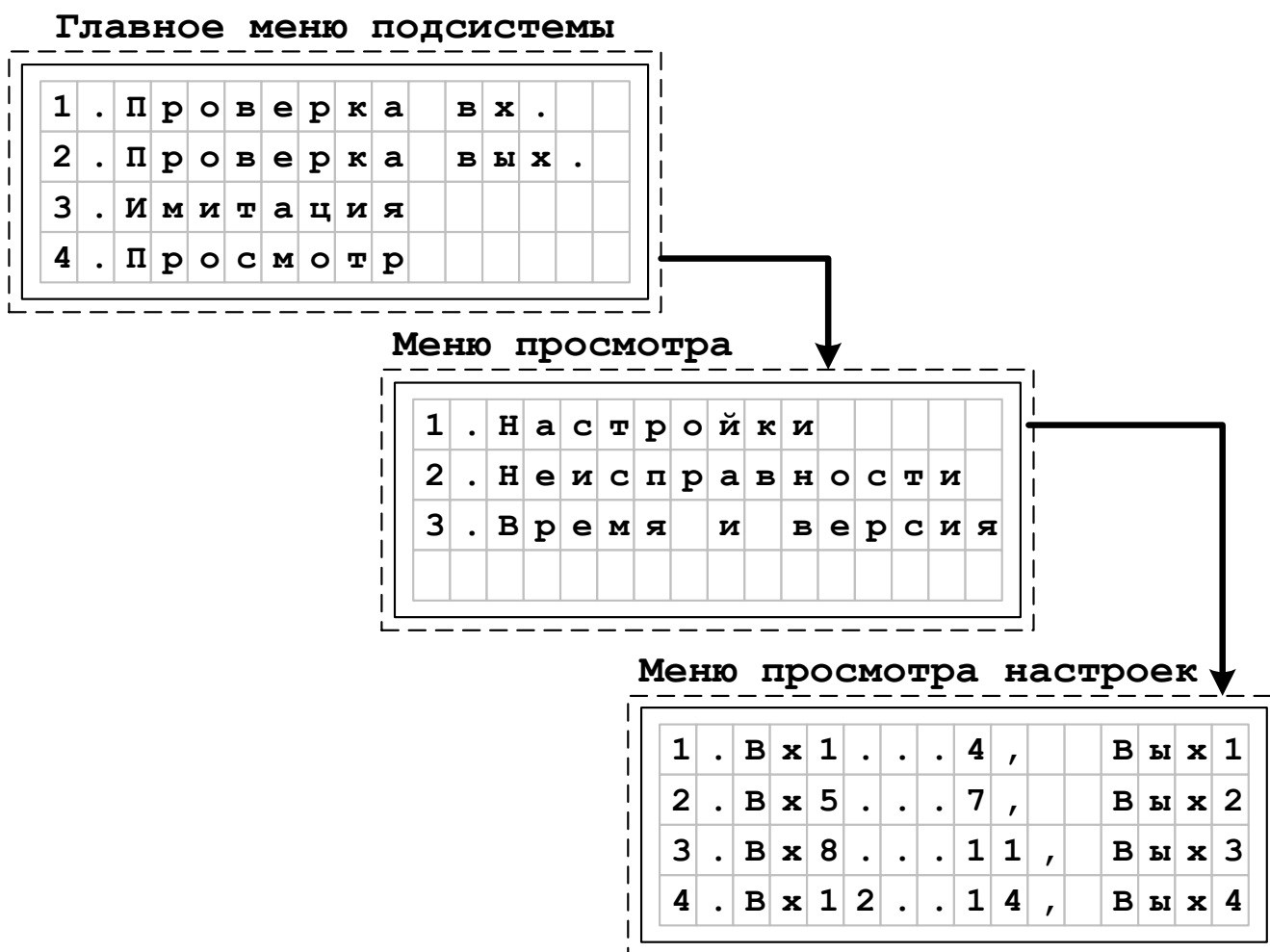


Рисунок 1.3 Структура меню подсистемы КТСМ-02ДС

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 неисправностей» необходимо, начиная с главного меню подсистемы, последовательно ввести «4», «2».

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

1.4.12.4 Переключение подсистемы в режим «выполнение команды» производится из режима «ввод команды».

В режиме выполнения команды выполняется введенная команда, а 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 комплекса;
- 3) режимом «ввод команды» при вводе «ESC» или автоматически, если в течение 20 минут не производится нажатий клавиш пульта.

1.4.12.5 Переключение подсистемы в режим «контроль поезда» производится по команде комплекса при условии что подсистема не находится в режиме включения.

В режиме «контроль поезда» подсистема производит привязку срабатываний датчиков дискретных сигналов к номеру подвижной единицы, если включена соответствующая настройка входной линии. При фиксации срабатывания подсистема формирует и передает соответствующее сообщение комплексу.

Режим «контроль поезда» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при переключении электропитания блока ПК-05;
- 2) по команде завершения контроля поезда от комплекса.

По окончании работы в режиме «контроль поезда» подсистема переключается в режим «ожидание».

1.4.12.6 Переключение подсистемы в режим имитации может быть произведено по команде из меню подсистемы «Имитация».

В этом режиме сообщения от подсистемы о срабатывании датчиков передаются с признаком режима имитации.

Режим «имитация» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при переключении электропитания блока ПК-05;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде комплекса;
- 3) вводом «ESC» с пульта.

## 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для обеспечения пуско-наладочных работ и работ, связанных с техническим обслуживанием подсистемы 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  $\pm 2,5\%$ ;
- 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-02ДС может поставляться как отдельно, так и в составе комплекса КТСМ-02.

1.6.2 При поставке в составе комплекса модуль МДС устанавливается на место МР1 блока ПК-05, а клеммный модуль устанавливается в блоке коммутационном стойки комплекса КСТМ-02.

1.6.3 При поставке КТСМ-02ДС отдельно от комплекса:

- 1) составные части подсистемы упаковываются в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15 мм по ГОСТ 10354-82 и

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

## **1.7 Описание и работа составных частей**

### **1.7.1 Модуль МДС**

1.7.1.1 Модуль представляет собой печатную плату размером 170х170 мм с лицевой панелью, с одной стороны которой установлены радиоэлектронные компоненты, кроме того, на плате установлен 84-контактный разъемный электрический соединитель для подключения к соединительной панели. Модуль МДС является центральным устройством программного управления подсистемы и включает в себя:

- 1) субмодуль микроконтроллера и памяти (субмодуль МПП);
- 2) узел интерфейса RS-232C;
- 3) узел интерфейса CAN;
- 4) два преобразователя напряжения (один – для питания интерфейса CAN, другой, напряжением +12 В – для питания гальванически развязанных цепей дискретных сигналов);

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5) цепи гальванической развязки дискретных сигналов;

Структурная схема модуля МДС приведена на рисунке 1.4.

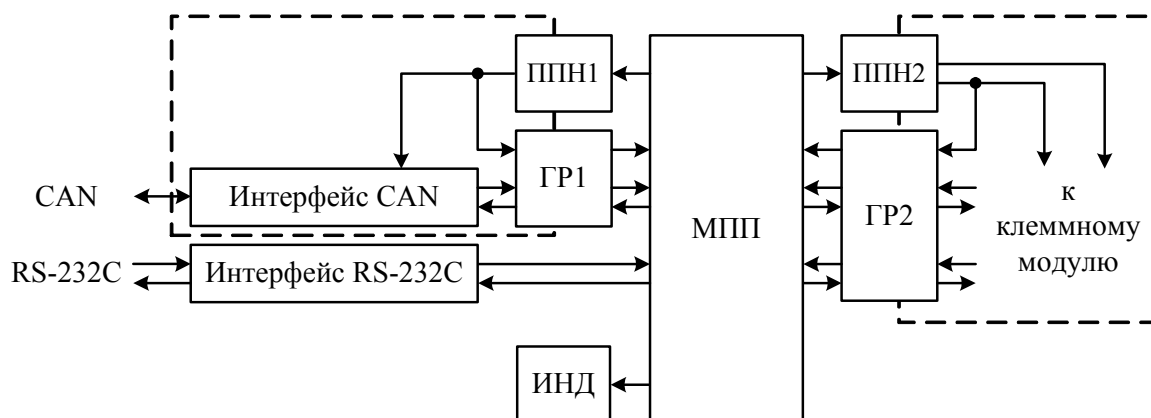


Рисунок 1.4 Структурная схема модуля МДС

Дополнительно при изучении принципов работы модуля МДС необходимо пользоваться схемой электрической принципиальной ИИН7.358.750 ЭЗ.

1.7.1.2 Субмодуль процессора и памяти (МПП) осуществляет управление остальными узлами модуля МДС.

1.7.1.3 Узел интерфейса CAN предназначен для обеспечения связи подсистемы по протоколу CAN с физическим уровнем в соответствии с ISO 11898.

1.7.1.4 Узел интерфейса RS-232C предназначен для подключения терминала при проверке и наладке подсистемы в условиях предприятия-изготовителя или сервисного центра.

1.7.1.5 Цепи гальванической развязки (ГР) обеспечивают электрическую прочность изоляции между контролируемыми устройствами и цепями ввода вывода МПП не менее 2,5 кВ переменного тока. На структурной схеме в прямоугольниках, обозначенных штриховой линией, показаны гальванически изолированные узлы модуля МДС.

1.7.1.6 В узел индикации (ИНД) входят четыре светодиода, выведенные на лицевую панель модуля. Светодиоды на лицевой панели модуля обозначены: «+5В», «Неиспр.», «Тест» и «CAN».

1.7.1.7 Наименования цепей разъемов модуля МДС приведены в приложении А.

1.7.1.8 Транзисторные оптопары VU1-VU18, элементы гальванической развязки ГР2, обеспечивают развязку дискретных сигналов от датчиков. Токоограничивающие резисторы R43...R56 в цепях оптронов, обеспечивают номинальный ток входных светодиодов при приложенном напряжении +12 В.

1.7.1.9 Микросхема DD2 является драйвером физического уровня протокола CAN, и обеспечивает преобразование цифровых сигналов протокола CAN в сигналы локальной сети (в соответствии с ISO11898) и наоборот. Высокоскоростные транзисторные оптопары VU21 и VU22 обеспечивают гальваническую развязку (ГР1) между цифровыми сигналами контроллера CAN (встроенного в микроконтроллер субмодуля МПП) и сигналами локальной сети.

1.7.1.10 Микросхема DD1 является драйвером интерфейса RS-232C, и обеспечивает преобразование цифровых сигналов в сигналы RS-232C и наоборот.

1.7.1.11 Модуль МДС содержит два преобразователя постоянного напряжения (ППН) для питания узла интерфейса CAN и входных цепей, которые обеспечивают гальваническую развязку между входным и выходным напряжениями не менее 2,5 кВ переменного тока.

Ключи на транзисторах VT1,VT2 (ППН1) и VT3,VT4 (ППН2) служат для подачи напряжения на первичные обмотки трансформаторов Т1 и

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



T2, обеспечивающих гальваническую развязку между обмотками не менее 2,5 кВ переменного тока. Противофазные сигналы частотой 33 кГц для ключей формируются в submodule МПП таким образом, чтобы исключить протекание сквозных токов через обмотки трансформатора. На рисунке 1.5 показана осциллограмма напряжений на входах ключей.

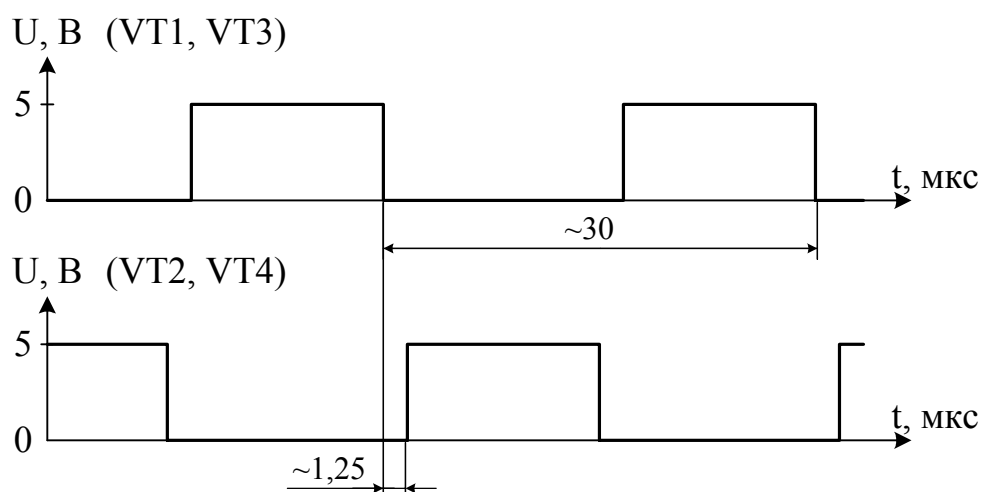


Рисунок 1.5 – Осциллограмма напряжений на входах ключей ППН

Диодные сборки VD4, VD5 производят двухполупериодное выпрямление переменного напряжения с выходных обмоток трансформаторов.

Микросхема линейного стабилизатора DA1 формирует требуемое напряжение питания +5В для драйвера интерфейса CAN, контроль которого осуществляется submodule МПП через оптрон VU19.

Напряжение питания входных цепей +12 В, для подключения пассивных контактов, не стабилизируется, но источник имеет схему защиты по току и, кроме того, схему контроля снижения напряжения. Токковая защита реализована на микросхеме DA2, которая обеспечивает ограничение максимального тока на уровне 125 мА. Контроль снижения

напряжения осуществляет микросхема DA3, которая при снижении напряжения ниже +10 В закрывается и отключает катод светодиода оптрона VU20 от общего провода. Оptron выключается, сигнализируя тем самым о пропадании напряжения. Напряжение порога срабатывания элемента DA3 определяется резисторным делителем R58, R59.

1.7.1.12 Модуль А1 является импульсным источником питания и предназначен для формирования напряжения +5В для питания модуля МДС.

### 1.7.2 Субмодуль МПП

Технические характеристики и описание работы субмодуля МПП приведены в руководстве по эксплуатации на ПК-05.

### 1.7.3 Клеммный модуль

Клеммный модуль (КМ) обеспечивает коммутацию и индикацию состояния датчиков. В состав модуля входит:

- корпус;
- печатная плата с элементами;
- кабель для подключения к блоку ПК-05.

Дополнительно при изучении работы модуля необходимо руководствоваться схемами электрическими принципиальными ИН7.353.029 ЭЗ – клеммная плата и ИН7.353.030 ЭЗ –клеммный модуль.

1.7.3.1 Резисторы R1...R14 предназначены для ограничения тока через светодиоды оптронов.

1.7.3.2 Светодиоды VD1...VD14 обеспечивают индикацию состояния входных сигналов.

1.7.3.3 Перемычки XP1...XP18 позволяют задавать в качестве источника питания входных цепей гальванически изолированный

источник питания пассивных контактов, встроенный в подсистему, либо собственный источник питания подключаемого устройства.

1.7.3.4 Клеммные соединители предназначены для подключения входных и выходных сигналов.

1.7.3.5 Входная цепь сигнала изображена на рисунке 1.6 (на примере сигнала Вх 1). Катоды светодиодов оптронов соединены между собой в пределах одной группы, т.е. сигналы в пределах группы не имеют гальванической развязки.

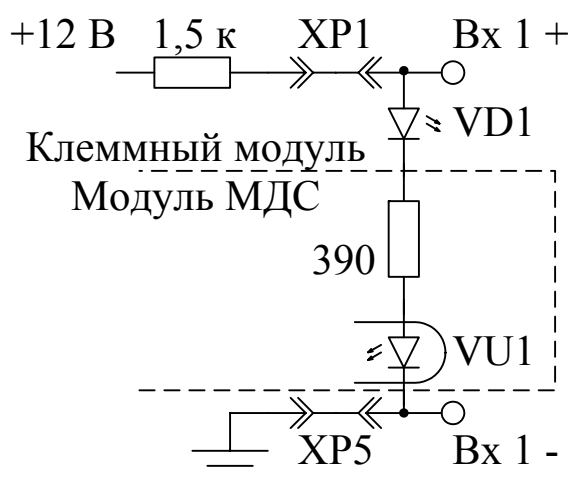


Рисунок 1.6 – Входная цепь

Перемычки XP1 и XP5 устанавливаются в том случае, если источник сигнала не имеет собственного источника питания (например, геркон, контакт реле или выходной транзистор оптопары).

1.7.3.6 Цепь выходного сигнала изображена на рисунке 1.7 (на примере выходной линии Вых 1).

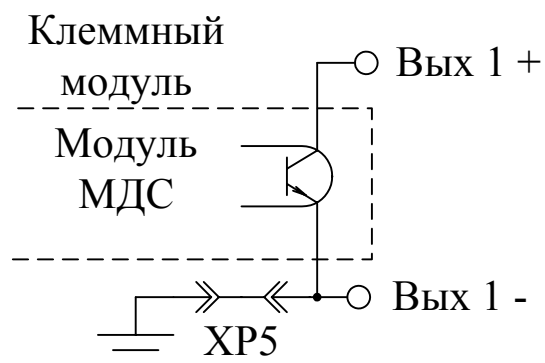


Рисунок 1.7 – Выходная цепь

Если при подключении датчиков к входным линиям данной группы была установлена перемычки ХР5 то, в этом случае эмиттер транзистора оптрона выходного сигнала подключается к общему проводу источника питания датчиков.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка к использованию

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

2.1.2 При монтаже подсистемы КТСМ-02ДС необходимо пользоваться схемой электрических соединений ИН7.410.400 Э4. Монтаж КТСМ-02ДС производится в следующем порядке:

- 1) выключить тумблер «СЕТЬ» блока ПК-05;
- 2) установить модуль МДС в блок ПК-05 согласно рисунку 1.1 на место МР1 (или МР2, если место МР1 уже занято);
- 3) установить клеммный модуль в блок коммутации согласно рисунку 1.1;
- 4) подключить кабель клеммного модуля к соответствующему разъему на задней крышке ПК-05 («МР1» или «МР2»);
- 5) подключить модуль МДС к сети CAN кабелем ИН7.358.982.

Подключение модуля МДС 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 первого и последнего блоков (или модулей) в цепочке, должны быть установлены терминаторы (заглушки), которые 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-02ДС

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 МДС «+5В» светится;
- 3) индикатор неисправной работы узлов подсистемы «Неиспр.» модуля МДС не светится;
- 4) индикатор наличия связи «CAN» модуля МДС светится, который может включаться с задержкой в 5-10 секунд.

2.1.3.2 Произвести проверку целостности и правильности подключения входных цепей от клеммного модуля до модуля МДС, для этого при отключенных от клеммного модуля датчиках:

- 1) установить все перемычки ХР1-ХР18 на плате клеммного модуля (допускается производить при включенной подсистеме), см. рисунок 2.1;
- 2) убедиться в свечении всех светодиодов на плате клеммного модуля.

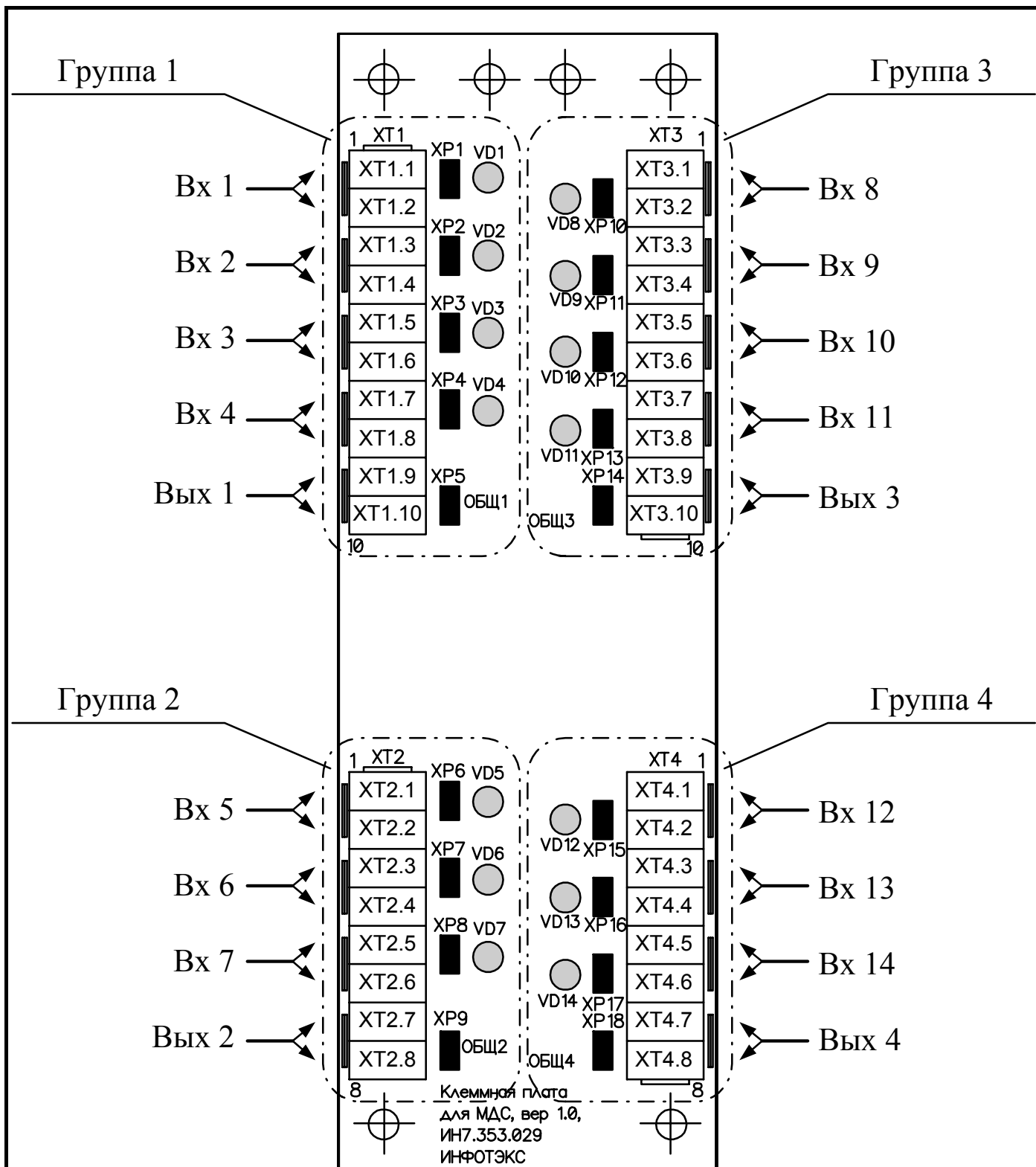


Рисунок 2.1 – Вид платы клеммного модуля с установленными перемычками

Ввести «1» из главного меню подсистемы. На дисплей выводится информация в виде:

П	р	о	в	е	р	к	а		в	х	о	д	о	в	
	1			2			3			4			5		
	6			7			8			9			1 0		
	1 1			1 2			1 3			1 4					

Для индикации состояния входных линий используются числа, соответствующие номерам входных линий. Если вместо какого-либо числа отображается знак « . » (точка), то это означает, что состояние соответствующей входной линии эквивалентно замкнутому состоянию внешнего датчика.

Убедиться в исправности входных линий по отсутствию точек. Снять перемычку ХР1 (сымитировать замыкание внешнего датчика) и убедиться, что индикация состояния входной линии Вх 1 сменилась с цифры на символ « . ».

П	р	о	в	е	р	к	а		в	х	о	д	о	в	
	.			2			3			4			5		
	6			7			8			9			1 0		
	1 1			1 2			1 3			1 4					

Установить перемычку на прежнее место.

Последовательно снять и установить перемычки ХР2...ХР4, ХР6...ХР8, ХР10...ХР13, ХР15...ХР17. При снятии каждой перемычки индикация состояния сигнала на дисплее должна смениться с соответствующей цифры на символ « . » (см. таблицу 2.1), а светодиод, расположенный рядом со снимаемой перемычкой, должен ~~перестать~~ светиться~~погаснуть~~.



Таблица 2.1 Соответствие между входами и перемычками

Входная линия	Перемычка	Входная линия	Перемычка
Вх 1	XP1	Вх 8	XP10
Вх 2	XP2	Вх 9	XP11
Вх 3	XP3	Вх 10	XP12
Вх 4	XP4	Вх 11	XP13
Вх 5	XP6	Вх 12	XP15
Вх 6	XP7	Вх 13	XP16
Вх 7	XP8	Вх 14	XP17

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.3.3 Произвести проверку целостности и правильности подключения выходных цепей от модуля МДС до клеммного модуля, для этого:

- 1) установить 4 перемычки (использовать отрезки провода) между следующими клеммами на клеммном модуле: XT1.1 и XT1.9, XT2.1 и XT2.7, XT3.1 и XT3.9, XT4.1 и XT4.7 (наименования клемм приведены рисунке 2.1, стр. 31). Установку перемычек допускается производить при включенном блоке ПК-05;
- 2) ввести «2» из главного меню подсистемы;
- 3) убедиться в правильности переключения светодиодов согласно диаграмме, изображенной на рисунке 2.2;
- 4) снять перемычки.

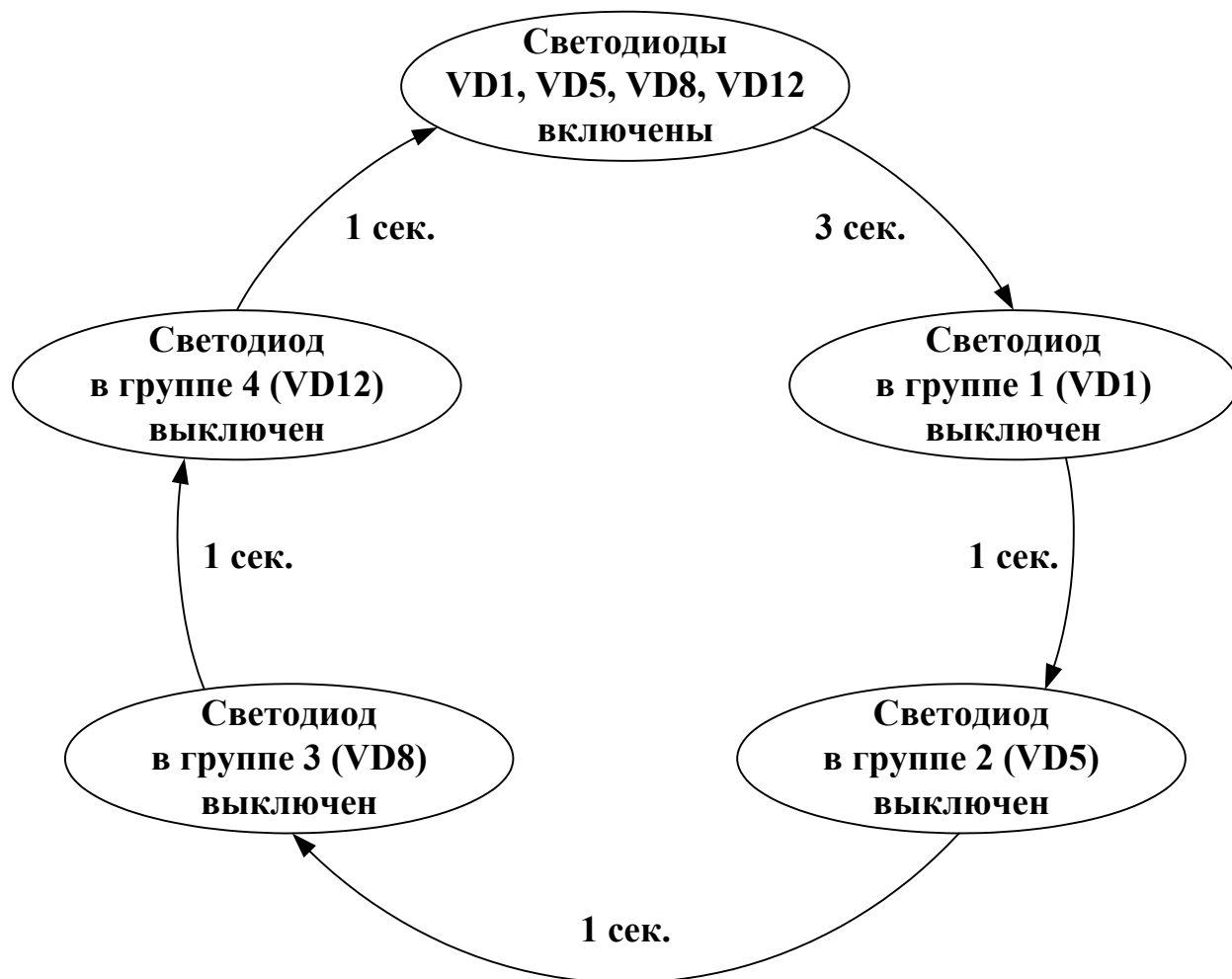


Рисунок 2.2 – Диаграмма переключения светодиодов

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

#### 2.1.4 Подключение входных и выходных цепей

2.1.4.1 Подключение входных и выходных цепей должно производиться строго в соответствии с настоящим руководством. Возможные варианты подключения приведены в приложении Б.

2.1.4.2 Любые подключения к подсистеме должны производиться при выключенном питании КТСМ-02ДС. Для выключения КТСМ-02ДС следует перевести тумблер «СЕТЬ» на блоке ПК-05 в положение «ВЫКЛ».

2.1.5 Проверка технического состояния подсистемы производится на включенном комплексе с подключенными датчиками дискретных

сигналов (например, охранной и пожарной сигнализации, волочения и т.д.) и включает в себя:

- проверку настроек подсистемы;
- проверку надежности подключения датчиков;
- проверку работы подсистемы с подключенными датчиками дискретных сигналов.

Для проведения проверок необходимо перевести подсистему в режим «ввод команды».

2.1.5.1 Проверка настроек подсистемы производится по группам. Для перехода в меню выбора группы нужно ввести «4» и «1» из главного меню подсистемы, после чего на дисплее будет выведен список групп сигналов:

1	.	В	ж	1	.	.	.	4	,			В	ы	ж	1
2	.	В	ж	5	.	.	.	7	,			В	ы	ж	2
3	.	В	ж	8	.	.	.	1	1	,		В	ы	ж	3
4	.	В	ж	1	2	.	.	1	4	,		В	ы	ж	4

После выбора нужной группы, нажатием соответствующей цифры, на дисплей выводятся настройки ее входов и выхода. Например (для группы 1):

1			2			3			4			В	ы	ж	1
П			З	н		Р			К			Р	ц		
п			а	к		а			а						
			Д	З											

где:

«1»...«4», «Вых 1» – номера входов и номер выхода. Отображение номера в мигающем режиме указывает на то, что для этой линии произведена настройка режима по умолчанию (см. п.1.4.8, стр.15).

«Р», «К», «П», «З», «РЦ» - сокращенные названия режимов работы соответствующих линий (см. табл.1.2, стр.11 и табл.1.4, стр.14).

Если ~~первая~~последняя входная линия в группе ~~входная линия~~ работает в режиме контроля напряжения («К»), то остальные входные линии в группе могут иметь настройку проверки напряжения питания датчика, что указывается символом «Н». В примере входная линия 2 имеет эту настройку, а входные линии 3-1 и 4-3 ее не имеют.

Тип источника сигнала на входной линии (пассивный или активный, см. п.п.1.4.3 и 1.4.4, стр.10) отображается символами «п» или «а» под сокращенным названием режима. В данном примере датчики, подключенные к входным линиям 1-2, 2-3 и 3-4, имеют активный тип, а датчик, подключенный к входной линии 4-1 – пассивный тип.

Если для входной линии включена функция контроля исправности датчика, то справа от символа типа источника сигнала добавляется символ «к» («ак» в данном примере для входной линии 2).

Если входная линия настроена на привязку срабатывания датчика к номеру подвижной единицы в поезде, то дополнительно в нижней строке выводится надпись «Дп», где п – номер датчика оси, за которым расположено устройство (в данном примере линия 2 привязана к Д3).

Прекращение выполнения команды вывода настроек группы производится вводом «ESC».

2.1.5.2 Проверка надежности подключения датчиков к клеммному модулю производится путем осмотра винтовых соединений (клемм) на



«2» из главного меню. При неисправности какого ни будь узла подсистемы, его отображение на дисплее осуществляется в мигающем режиме:

	Н е и с п р а в н о с т и														
+	1	2	В		С	А	Н		Е	Е		Н	а	с	т
1		2		3		4		5		6		7		8	
9		1	0		1	1		1	2		1	3		1	4

Значения полей приведены в таблице 2.2.

### Значения полей неисправностей. Таблица 2.2

Поле	Значение
+12 В	Неисправность источника питания контактов
CAN	Неисправность цепи контроля источника питания узла CAN модуля МДС
ЕЕ	Неисправность EEPROM (энергонезависимого ЗУ) субмодуля МПП
Наст	Настройка подсистемы не произведена или получены неверные настройки (см. пп.1.4.7, 1.4.8)
1...14	Неисправность входной линии 1...14, если включена функция контроля исправности датчика (см. п.1.4.4).

В приведенном выше примере отображается неисправность второго датчика, имеющего настройку на контроль исправности (пункт 2.1.5.1), если неисправности не обнаружены, на дисплее выводится сообщение «Неисправности не найдены».

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.5.5 Для контроля времени непрерывной работы и просмотра версии программного обеспечения КТСМ-02ДС необходимо выполнить соответствующую команду последовательным вводом «4», «3» из главного меню. На дисплей выводится сообщение:



подсистемы. В процессе устранения неисправностей необходимо строго придерживаться мер безопасности.

2.2.3 Замена модуля МДС или клеммного модуля производится только при отключенном питании блока ПК-05. Модуль МДС должен устанавливаться только на предназначенные для него места на блоке ПК-05. Клеммный модуль должен устанавливаться только на предназначенные для него места на блоке коммутации. После замены любого модуля необходимо выполнить проверку по пп. 2.1.3 и 2.1.5.

Перечень наиболее вероятных неисправностей приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3

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.	1.1.1 Заменить неисправные предохранители.
	1.2 Блок неисправен.	1.2.1 Заменить ПК-05.
2 После включения ПК-05 индикатор «СЕТЬ» включен, индикатор «+5В» модуля МДС выключен.	2.1 Перегорел предохранитель в модуле МДС.	2.1.1 Заменить предохранитель.
	2.2 Неисправен модуль МДС.	2.2.1 Заменить модуль МДС
3 При включенном индикаторе «+5В» модуля МДС индикатор «CAN» выключен.	3.1 Отсутствуют терминаторы на концах линии связи CAN.	3.1.1 Установить терминаторы.
	3.2 Отсутствует или неисправен один из кабелей, соединяющих подсистемы в сети CAN.	3.2.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность всех кабелей, устранить неисправность.
	3.3 Неисправна одна из подсистем контроля, подключенная в сеть CAN.	3.3.1 Путем коммутации кабелей последовательно отключить каждую из подсистем из сети CAN, определить неисправную подсистему и устранить неисправность.
	3.4 Неисправен модуль МДС.	3.4.1 Заменить модуль МДС.
4 При включенных индикаторах «+5В» и «CAN» модуля МДС при входе в меню подсистем комплекса КТСМ-02ДС нет.	4.1 Неисправен модуль МДС.	4.1.1 Заменить модуль МДС.
5 При проверке по п. 2.1.3.2 при всех установленных переключателях (ХР1..ХР18) какой-	5.1 Разрыв в цепи входной линии.	5.1.1 Устранить неисправность.



Таблица 2.3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
либо светодиод на плате клеммного модуля не светится.	5.2 Неисправен светодиод на плате клеммного модуля. 5.3 Неисправен оптрон на модуле МДС.	5.2.1 Заменить светодиод. 5.3.1 Заменить модуль МДС.
6 При проверке целостности и правильности подключения входных цепей от клеммного модуля до модуля МДС по п. 2.1.3.2 при снятии перемычки символ « . » на дисплее заменяет номер входной линии, не соответствующий таблице 2.1.	6.1 Замыкание в кабеле клеммного модуля. 6.2 Не установлены все перемычки. 6.3 Подключены датчики дискретных сигналов.	6.1.1 Устранить замыкание. 6.2.1 Установить все перемычки. 6.3.1 Отсоединить все датчики от клеммного модуля.
7 При проверке целостности и правильности подключения выходных цепей от модуля МДС до клеммного модуля по п. 2.1.3.3 диаграмма переключения светодиодов не выполняется, либо выполняется не в указанной последовательности.	7.1 Замыкание в кабеле клеммного модуля. 7.2 Не установлены все перемычки. 7.3 Подключены датчики дискретных сигналов.	7.1.1 Устранить замыкание. 7.2.1 Установить все перемычки. 7.3.1 Отсоединить все датчики от клеммного модуля.
8 При проверке настроек подсистемы согласно п. 2.1.5.1 не указаны режимы работы входных линий или они не соответствуют заданным из АРМ.	8.1 Не заданы настройки из АРМ.	8.1.1 Задать настройки из АРМ.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Вид технического обслуживания подсистемы - периодический.

3.1.2 Техническое обслуживание подсистемы должно производиться техническим персоналом, изучившим настоящий документ и имеющим группу по электробезопасности не ниже третьей.

### 3.2 Меры безопасности

Необходимо помнить, что питание подсистемы 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 подсистемы необходимо выполнить действия, предусмотренные в руководстве по эксплуатации на комплекс КТСМ-02.

3.3.2 Техническое обслуживание подсистемы производится в соответствии с графиком (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Пункт РЭ	Наименование работ	Вид ТО	Примечание
2.1.5.2	Проверка надежности подключения датчиков.	1 раз в 3 месяца	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата
ИН7.410.400 РЭ			Лист
			42

## 4 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения изделий, входных в состав КТСМ-02ДС, в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе «1 (Л)» по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения изделий подсистемы без переконсервации 12 месяцев.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования изделий, входных в состав КТСМ-02ДС, должны соответствовать в части воздействия:

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

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделия, входящие в состав КТСМ-02ДС, 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-02ДС, производится в соответствии с инструкцией ЦФ/4670, утв. 1989-01-03.

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### СОЕДИНИТЕЛИ МОДУЛЯ МДС

"CAN"

Цепь	Конт
CAN_L	2
CAN_GND	3
CAN_SHLD	5
GND	6
CAN_H	7
CAN_V+	9

Низкий доминатный уровень

Общий сигнала

Экран

Общий внешнего источника питания

Высокий доминатный уровень

Вход напряжения внешнего источника питания

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КТСМ-02ДС

#### Б.1 Подключение датчиков к входным линиям

Подключение датчиков к входным линиям производить в соответствии с данными таблицы Б.1. В зависимости от типа выхода датчика выбрать одну из схем подключения, приведенную на рисунках Б.1, Б.2, Б.3а, Б.3б. Расположение клемм и перемычек на плате клеммного модуля приведено на рисунке 2.1, стр. 31.

Таблица Б.1 Подключение датчиков к входным линиям КТСМ-02ДС

Вход	Клеммы входа		Тип выхода подключаемого датчика					
			«Сухой» контакт реле, геркон		Оптопара без источника питания		Оптопара с источником питания	
	+	–	Установить перемычки	Убрать перемычки	Установить перемычки	Убрать перемычки	Установить перемычки	Убрать перемычки
Вх 1	ХТ1.1	ХТ1.2	ХР1, ХР5	-	ХР1, ХР5	-	-	ХР1
Вх 2	ХТ1.3	ХТ1.4	ХР2, ХР5	-	ХР2, ХР5	-	-	ХР2
Вх 3	ХТ1.5	ХТ1.6	ХР3, ХР5	-	ХР3, ХР5	-	-	ХР3
Вх 4	ХТ1.7	ХТ1.8	ХР4, ХР5	-	ХР4, ХР5	-	-	ХР4
Вх 5	ХТ2.1	ХТ2.2	ХР6, ХР9	-	ХР6, ХР9	-	-	ХР6
Вх 6	ХТ2.3	ХТ2.4	ХР7, ХР9	-	ХР7, ХР9	-	-	ХР7
Вх 7	ХТ2.5	ХТ2.6	ХР8, ХР9	-	ХР8, ХР9	-	-	ХР8
Вх 8	ХТ3.1	ХТ3.2	ХР10, ХР14	-	ХР10, ХР14	-	-	ХР10
Вх 9	ХТ3.3	ХТ3.4	ХР11, ХР14	-	ХР11, ХР14	-	-	ХР11
Вх 10	ХТ3.5	ХТ3.6	ХР12, ХР14	-	ХР12, ХР14	-	-	ХР12
Вх 11	ХТ3.7	ХТ3.8	ХР13, ХР14	-	ХР13, ХР14	-	-	ХР13
Вх 12	ХТ4.1	ХТ4.2	ХР15, ХР18	-	ХР15, ХР18	-	-	ХР15
Вх 13	ХТ4.3	ХТ4.4	ХР16, ХР18	-	ХР16, ХР18	-	-	ХР16
Вх 14	ХТ4.5	ХТ4.6	ХР17, ХР18	-	ХР17, ХР18	-	-	ХР17

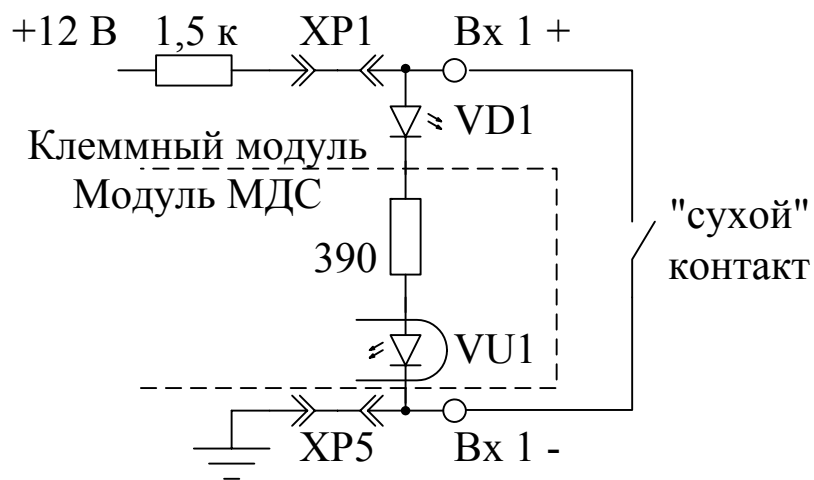


Рисунок Б.1 – Подключение датчика с выходом типа «сухой» контакт (на примере дискретного входа 1)

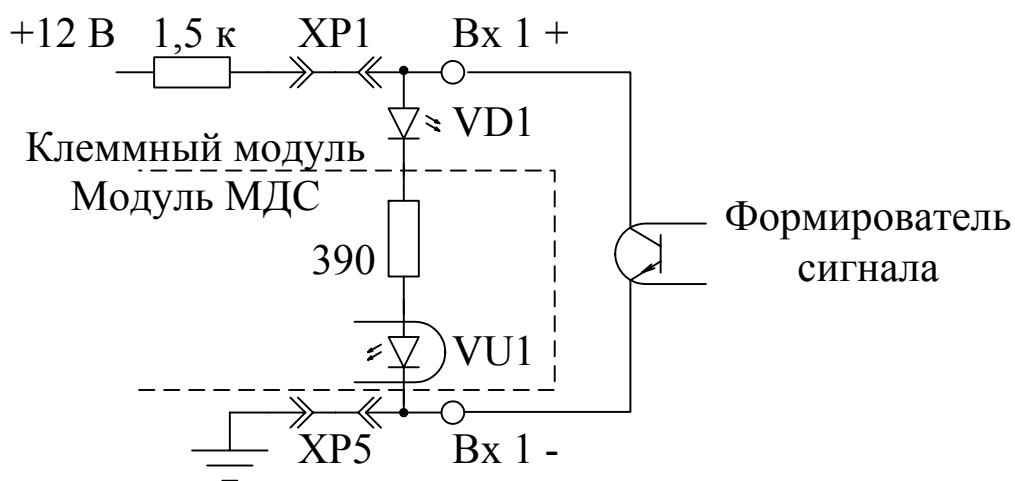
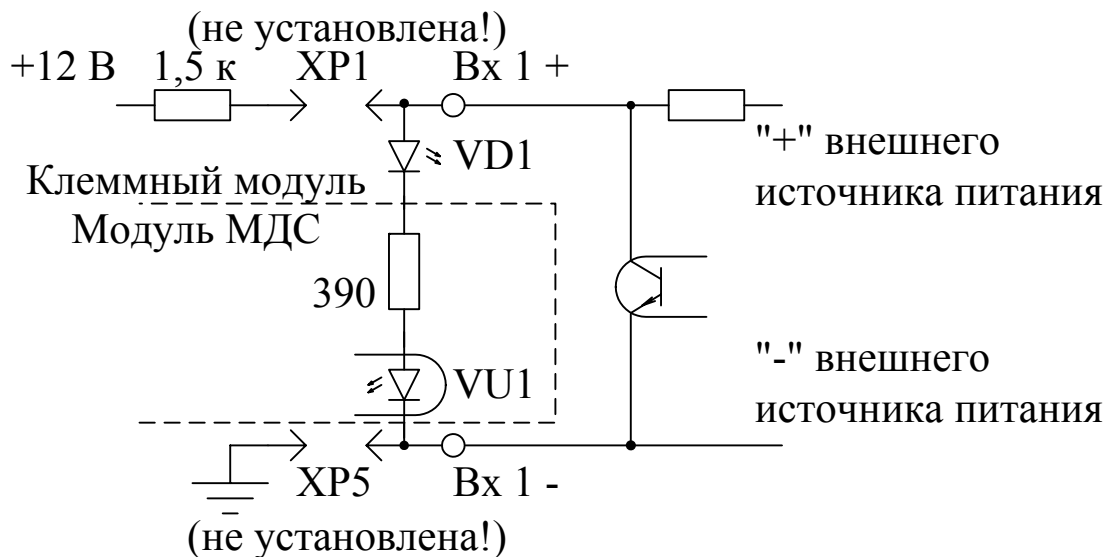
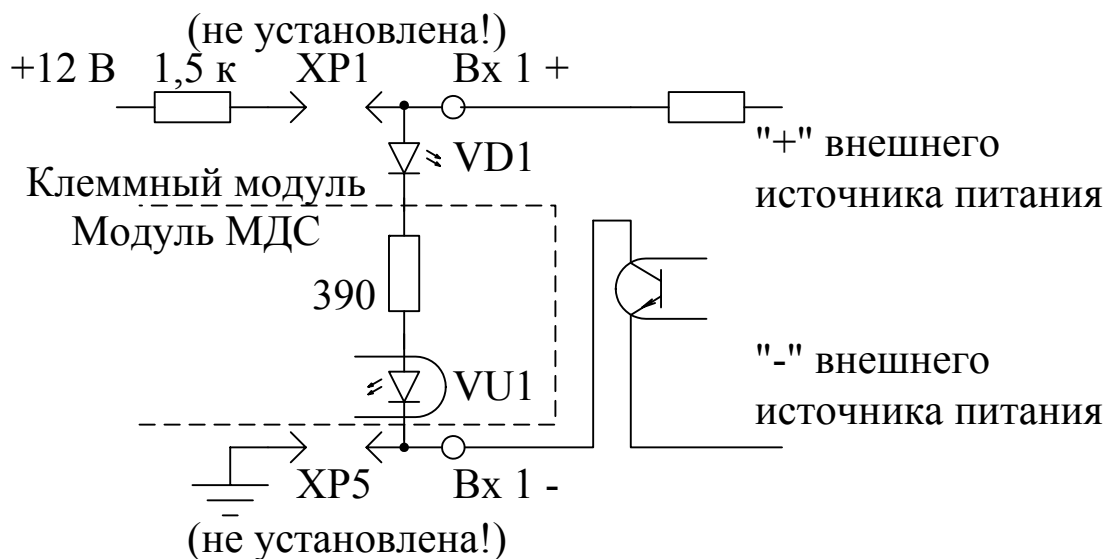


Рисунок Б.2 – Подключение выхода транзисторной оптопары без источника питания (на примере дискретного входа 1)



а)



б)

Рисунок Б.3 – Подключение выхода транзисторной оптопары с источником питания (на примере дискретного входа 1)

## Б.2 Неиспользуемые входы

Если к входу ничего не подключено (вход не используется), рекомендуется установить соответствующую ему перемычку

(см. таблицу 2.1, стр. 33). Расположение перемычек на плате клеммного модуля приведено на рисунке 2.1, стр. 31.

### **Б.3 Подключение источников питания датчиков к входам контроля напряжения.**

При подключении источника питания следует обеспечить ток входной линии 3,5 мА при номинальном напряжении контролируемого источника. Для этого может понадобиться токоограничивающий резистор, сопротивление которого рассчитывается по следующей формуле

$$R = \frac{U - 3B}{3,5\text{мА}} - 390\text{Ом},$$

где U – напряжение контролируемого источника питания.

Для типовых напряжений источника питания сопротивление резистора приведено в таблице Б.2

Таблица Б.2

Сопротивление токоограничивающего резистора

Напряжение источника питания	Сопротивление резистора
+5 В	180 Ом
+9 В	1,2 кОм
+12 В	2,2 кОм
+15 В	2,7 кОм
+24 В	5,6 кОм

Контроль источников напряжения больше 12В не противоречит характеристике «максимальное напряжение на клеммах входной линии» (см. 1.2.1.7, стр. 5), потому что «излишек» напряжения падает на токоограничивающем резисторе.



Схема подключения (на примере входной линии 1) приведена на рисунке Б.4

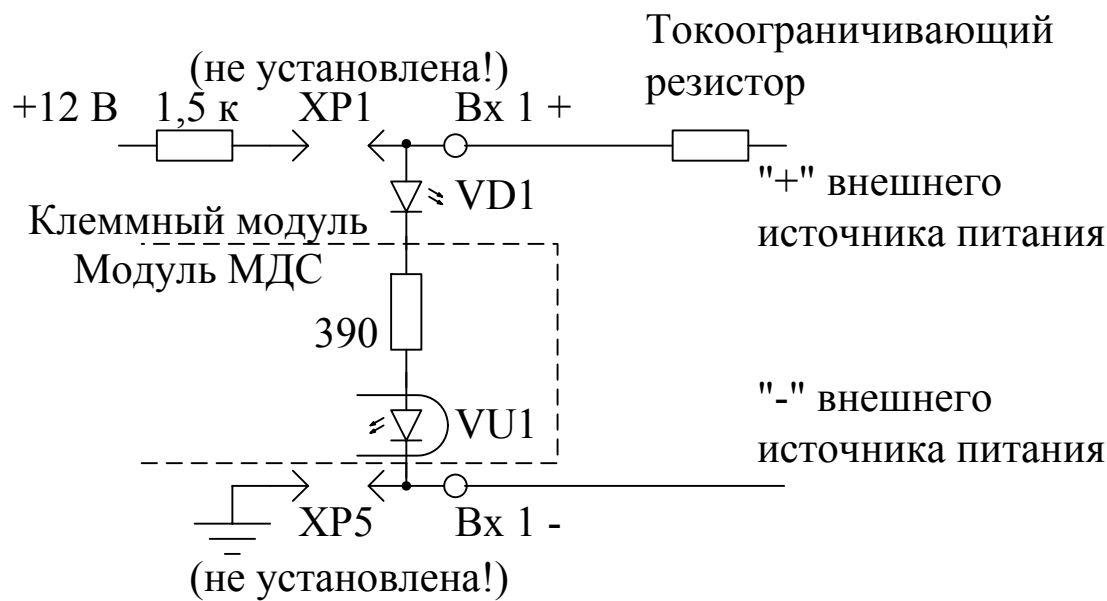


Рисунок Б.4 – Подключение источника питания

### Б.4 Подключение нагрузки к выходным линиям

Подключение нагрузки к выходным линиям КТСМ-02ДС производить, руководствуясь данными таблицы Б.3 и рисунком Б.5. Расположение клемм и перемычек на плате клеммного модуля приведено на рисунке 2.1, стр. 31.

Таблица Б.3

Подключение нагрузки к выходным линиям КТСМ-02ДС

Выход	Клеммы выхода	
	+	–
Вых 1	ХТ1.9	ХТ1.10
Вых 2	ХТ2.7	ХТ2.8
Вых 3	ХТ3.9	ХТ3.10
Вых 4	ХТ4.7	ХТ4.8

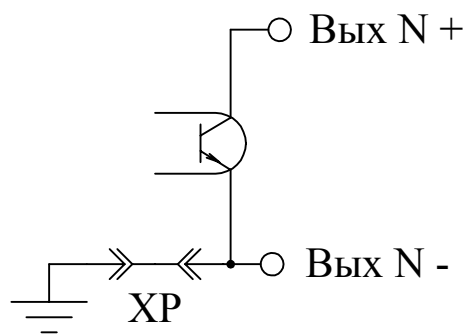


Рисунок Б.5 – Выходная цепь<sup>1</sup>

Если выходная линия не используется, никакие подключения не производятся.

<sup>1</sup> Положение перемычки ХР определяется при подключении датчиков к входным линиям подсистемы КТСМ-02ДС и соответствует перемычкам ХР5, ХР9, ХР14 и ХР18 для групп №№ 1, 2, 3 и 4 соответственно.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### НАСТРОЙКА ПОДСИСТЕМЫ КТСМ-02ДС С АРМ-ЛПК

Приступая к настройке подсистемы на соответствующие режимы работы необходимо изучить принципы работы входных и выходных линий (пп. 1.4.3...1.4.6, ).

Настройка линий ввода-вывода производится в табличном виде с автоматизированного рабочего места линейного поста контроля из программы «КТСМ-Сервис», которая входит в состав стандартного программного обеспечения.

#### В.1 Настройка входных линий

Для настройки линий ввода информации используется таблица из четырнадцати строк, каждая из которых отвечает за один вход. Изменения возможных значений для каждого поля (столбец таблицы) происходит в момент нажатия на него левой клавиши мыши.

На рисунке В.1. показаны типовые настройки входных линий подсистемы:

- vx1 – охранный сигнализация (замкнутое состояние контакта при закрытой двери);
- vx2 – пожарная сигнализации (нормально-замкнутое состояние контакта);
- vx5 – система контроля волочащихся предметов СКВП-2 (подключение согласно чертежа НЖСА 421413 002 Э6).

Вх	Режим	Дат-чик	При- вязка	Контроль		Вых	Режим	Инвер- сия
				ток	"U"			
1	"П"	Пас	--			1	РЦН	<input type="checkbox"/>
2	"Р"	Пас	--	<input checked="" type="checkbox"/>		2	Команд	
3	"Откл"					3	Команд	
4	"Откл"					4	Команд	
5	"Р"	Акт	Д1	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	"Откл"							
7	"Откл"							
8	"Откл"							
9	"Откл"							
10	"Откл"							
11	"Откл"							
12	"Откл"							
13	"Откл"							
14	"Откл"							

Рисунок В.1. Настройка линий ввода-вывода КТСМ-02ДС

### В.1.1 Поле «Режим».

Учитывая состояние (переключение) датчика в момент возникновения события (таблица 1.2, стр. 11) установить требуемый режим, при этом если вход не используется – установить «Откл».

### В.1.2 Поле «Датчик».

Если при подключении датчика к входной линии используется пассивный контакт, и питание линии осуществляется от встроенного в подсистему источника питания +12 В (например, датчик охранной сигнализации – Вх1), установить значение «Пас» – пассивный.

Если при подключении датчика для питания входной линии используется источник питания самого датчика (например, датчик волочения СКВП-2 – Вх5), установить значение «Акт» – активный.

### **В.1.3 Поле «Привязка».**

Используется в том случае, если сигнал на входной линии определяет техническое состояние подвижного состава и требует привязки к номеру подвижной единицы (Vx5). В этом случае необходимо установить номер датчика прохода оси, после которого, по ходу движения поезда, расположен источник сигнала.

Если сигнал не предназначен для контроля подвижного состава (Vx1 и Vx2), то в поле «Привязка» установить «--», данное состояние устанавливается по умолчанию для любого подключенного входа.

### **В.1.4 Поле «Контроль/ток».**

Включить, установив «галочку», если требуется функция контроля исправности датчика (п.1.4.4, стр. 10).

### **В.1.5 Поле «Контроль/”U”».**

Включить, установив «галочку», если требуется функция контроля напряжения питания датчика (п.1.4.5, стр. 12)..

## **В.3 Настройка выходных линий**

Настройка выходной линии сводится к установке ее режима. Описание режимов работы выходных линий приведено в п.1.4.6, стр. 13.

Если выходная линия не используется, ее следует настроить в режим «Команд» - переключение по команде (настройка по умолчанию).

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

					ИН7.410.400 РЭ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		