



КОНТРОЛЛЕР ДОРОЖНЫЙ

ДК

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.468219.003 РЭ

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Изготовитель: ПАО "Электромеханика"

Адрес: Российская Федерация, 440052, г. Пенза, ул. Гоголя, 51/5

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав, устройство и работа изделия.....	6
1.4	Маркировка и пломбирование	18
1.5	Упаковка	19
2	Использование ДК по назначению.....	20
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	20
2.2	Подготовка ДК к использованию	20
2.3	Рабочий режим ДК	28
2.4	Тестовый режим ДК	32
2.5	Действия оператора при работе с пультом инженерным... 35	
2.6	Возможные неисправности и методы их устранения.....	39
2.7	Меры безопасности при использовании ДК.....	40
3	Техническое обслуживание	40
4	Хранение	42
5	Транспортирование	42
6	Утилизация.....	42
	Приложение А. Перечень сокращений и обозначений	43

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения состава дорожного контроллера, принципов работы, основных технических характеристик и правильной его эксплуатации.

Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с руководством оператора 460.3557.00005-02 34 01.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении А.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Контроллер дорожный ДК ЦАКТ.468219.003 (далее – ДК) предназначен для управления светофорными объектами различной сложности как на локальных перекрестках, так и на перекрестках, объединенных в систему бесцентрового координированного управления дорожным движением или в систему АСУД.

1.1.2 ДК предназначен для непрерывной круглосуточной работы на открытом воздухе в условиях умеренного климата и изготавливается в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха – 98 % при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 107 кПа.

1.1.3 ДК относится к типу II по ГОСТ 34.401–90.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Максимальное количество выходных силовых цепей для подключения групп светофорных ламп – 24.

1.2.2 Максимальный ток нагрузки одной выходной силовой цепи – 2 А.

1.2.3 Максимальный общий ток нагрузки, коммутируемый в любой момент времени – 15 А.

1.2.4 Максимальное количество направлений движения, обслуживаемых одним ДК – восемь.

1.2.5 Максимальное количество направлений движения, запрашиваемых от ТВП – четыре.

1.2.6 Максимальное количество программ управления светофорным объектом, размещаемых в памяти ДК – восемь.

1.2.7 Максимальное количество фаз в программе управления светофорного объекта – восемь.

1.2.8 Дискретность изменения длительности основных и промежуточных тактов – 1 с.

1.2.9 Потребляемая мощность (без нагрузок) – не более 40 В·А.

1.2.10 По устойчивости к механическим воздействиям ДК относится к виброустойчивому исполнению N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.11 Степень защиты ДК от попадания воды – IPX4 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.12 Электрическая прочность изоляции между цепями питания и корпусом не менее 1500 В переменного тока.

1.2.13 Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом не менее 20 МОм.

1.2.14 По способу защиты человека от поражения электрическим током ДК относится к классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.15 Питание ДК осуществляется от сети переменного тока напряжением (220+33, -44) В, частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.16 Показатели надежности:

- наработка на отказ – не менее 10000 ч;
- среднее время восстановления – не более 10 мин;
- средний срок службы – не менее восьми лет;
- гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет со дня отгрузки предприятием-изготовителем.

1.2.17 Масса ДК – не более 35 кг.

1.2.18 Габаритные размеры ДК – не более 650х605х220 мм.

1.2.20 ДК обеспечивает выполнение следующих функций:

- регулирование интервалов движения транспорта по направлениям в зависимости от времени суток в локальном режиме, под управлением от центрального пульта и от ВПУ;
- блокировку одновременного включения сигналов светофоров, разрешающих движение в конфликтных направлениях;

ЦАКТ.468219.003 РЭ

- контроль перегорания нитей ламп красных сигналов светофоров с автоматическим переводом светофорной сигнализации на мигание желтых сигналов;
- защиту выходных силовых цепей от перегрузок и коротких замыканий;
- возможность объединения контроллеров дорожных в систему бесцентрового координированного управления дорожным движением;
- возможность регулирования движения при взаимодействии с ДТ (опция);
- диспетчерское управление по командам оператора с ЦДП (опция);
- мониторинг наличия входного напряжения и передача сообщений в ЦДП о его отсутствии (опция).

1.3 Состав, устройство и работа изделия

1.3.1 Конструктивно ДК состоит из металлического шкафа, в котором размещены все составные части ДК.

Шкаф с лицевой стороны имеет открывающуюся наружу дверь, на которой расположены два замка и резиновый уплотнитель по периметру двери. С обратной стороны шкафа находятся элементы крепления к опоре освещения. На дне шкафа выполнены отверстия кабельных вводов.

Внутри шкафа установлены две металлические панели. На верхней панели расположены: блок ЦП, органы управления режимами работы ДК, блок питания. На нижней панели установлены клеммные колодки для подключения внешних кабелей, выключатель питания ДК, сервисная розетка.

В шкафу предусмотрено место для установки счетчика электроэнергии.

1.3.2 Структурная схема ДК приведена на рисунке 1. ДК имеет блочно-модульную структуру. Основным блоком является блок ЦП, состоящий из системной платы, с установленными на ней модулем ЦП, модулями управления лампами МУЛ, модулем интерфейсным МИ, адаптером АСУД, адаптером ВПУ, адаптером детекторов транспорта АДТ, адаптером GSM, адаптером EtherNet. Кроме модулей в шкафу размещаются модем GSM, приемник GPS, медиаконвертер. Модули и

блоки устанавливаются опционально в зависимости от варианта исполнения ДК по заявке потребителя.

1.3.3 Элементы структурной схемы имеют следующее назначение:

- микроконтроллер предназначен для организации работы ДК по заданному алгоритму. Микроконтроллер осуществляет сбор информации от остальных устройств ДК и формирует сигналы управления этими устройствами в соответствии с программой, хранящейся во встроенном ПЗУ. Отличительной особенностью микроконтроллера является наличие двух портов последовательного интерфейса, десяти аналоговых входов, встроенного сторожевого (Watchdog) таймера;

- тактовый генератор предназначен для формирования тактовых импульсов для микроконтроллера. Частота импульсов $f = 16$ МГц;

- супервизор питания предназначен для формирования сигнала сброса микроконтроллера при включении питания ДК, а также для управления подачей питающего напряжения от GB на RTC при выключении питания ДК;

- формирователь RS232 предназначен для согласования уровней сигналов внешнего интерфейса RS232 с уровнями сигналов микроконтроллера (КМОП);

- пульт инженерный ПИ предназначен для индикации режимов работы ДК, текущего времени, сообщений о возникших неисправностях в работе светофорного объекта, а также для хранения и занесения до восьми программ управления светофорных объектов (далее – СО) в ДК (ПИ в состав ДК не входит, поставляется как отдельное изделие);

- RTC (часы реального времени) предназначены для хранения информации о текущем времени, дне недели, месяце и т.п. При выключении питания ДК питание RTC осуществляется от литиевой батареи GB;

- GB – литиевая батарея предназначена для питания ОЗУ и RTC при выключении питания ДК;

- блок управления ДК предназначен для задания режимов работы ДК. Блок управления представляет собой набор тумблеров, расположенных на лицевой панели модуля ЦП;

- МИ предназначен для организации внешних интерфейсов ДК;

- АДТ предназначен для регулирования движения при взаимодействии с детекторами транспорта;

ЦАКТ.468219.003 РЭ

- формирователь ТТУ предназначен для согласования уровней сигналов внешнего интерфейса ТТУ (токовая петля 20 мА) с уровнями сигналов микроконтроллера и обеспечения гальванической развязки между линией связи и логической частью ДК;

- адаптер АСУД предназначен для организации внешнего интерфейса, позволяющего ДК принимать команды от ЦДП и передавать информацию о текущем состоянии по проводным линиям связи;

- адаптер GSM совместно с модемом GSM предназначен для организации внешнего интерфейса, позволяющего ДК принимать команды от ЦДП и передавать информацию о текущем состоянии по беспроводной связи;

- адаптер EtherNet и медиаконвертер предназначены для организации внешнего интерфейса, позволяющего ДК принимать команды от ЦДП и передавать информацию о текущем состоянии по линиям связи EtherNet и волоконно-оптическим линиям связи соответственно;

- приемник GPS предназначен для синхронизации внутренних часов и даты в ДК по данным со спутников;

- адаптер ВПУ предназначен для организации внешнего интерфейса, позволяющего ДК принимать команды от ВПУ;

- формирователь RS485 предназначен для согласования уровней сигналов внешнего интерфейса RS485 с уровнями сигналов микроконтроллера и обеспечения гальванической развязки между линией связи и логической частью ДК;

- схема ввода ТВП предназначена для приема сигналов вызова фазы от кнопок ТВП и передачи их в микроконтроллер. Схема обеспечивает согласование уровней сигналов и гальваническое разделение внешних цепей от логических схем ДК;

- регистры управления лампами предназначены для записи и хранения информации о состоянии ламп светофоров. С выходов регистров информация передается в МУЛ;

- схема готовности предназначена для управления подачей напряжения питания на лампы красных и зеленых сигналов светофоров. В случае возникновения неисправности ДК или возникновения конфликта зеленых сигналов светофоров схема обесточивает цепи питания красных и зеленых сигналов светофоров;

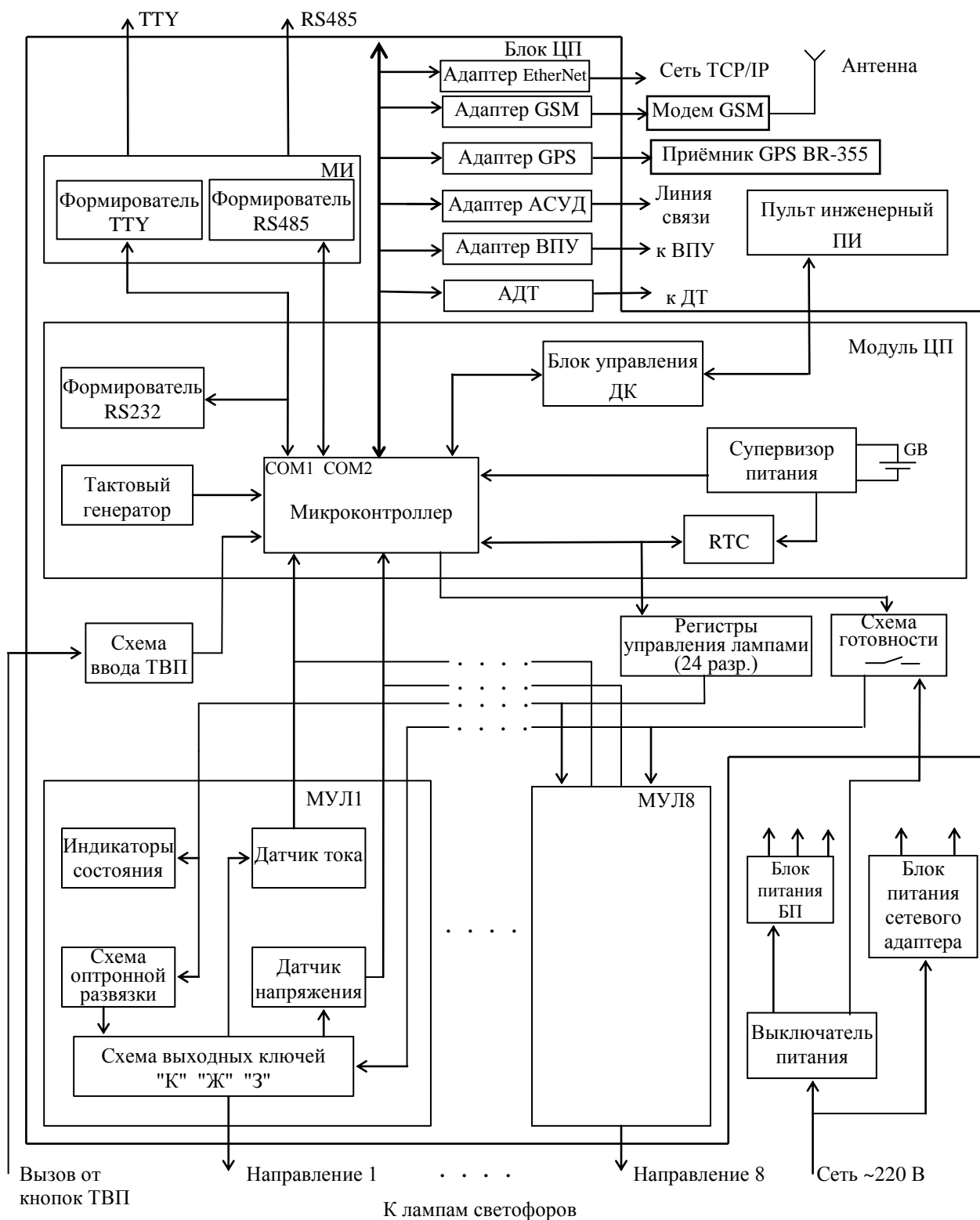


Рисунок 1

• МУЛ1 - МУЛ8 предназначены для формирования сигналов управления лампами светофоров. Сигналы управления с выходов МУЛ

ЦАКТ.468219.003 РЭ

поступают непосредственно на лампы светофорных секций в виде напряжения сети. Каждый МУЛ обслуживает одно направление движения и содержит три силовых выходных цепи: "красный", "желтый", "зеленый";

- индикаторы состояния предназначены для обеспечения визуального контроля сигналов управления лампами светофоров на лицевой панели МУЛ;

- схема оптронной развязки предназначена для гальванического разделения выходных силовых цепей ДК от низковольтной части схемы ДК;

- схема выходных ключей предназначена для непосредственного управления сигналами включения ламп светофоров и содержит три симисторных ключа, а также элементы их защиты по току и напряжению;

- датчик тока предназначен для измерения тока через лампы красных сигналов светофоров, преобразования измеренного тока в пропорциональное постоянное напряжение и передачи его на вход аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера. Таким образом, микроконтроллер контролирует ток через лампы и отслеживает их перегорание;

- датчик напряжения предназначен для контроля напряжения на выходе цепей управления зелеными сигналами светофоров. Сигнал о наличии напряжения передается в микроконтроллер. Таким образом осуществляется контроль за конфликтным включением зеленых сигналов;

- блок питания БП предназначен для преобразования напряжения сети (~220 В, 50 Гц) в стабилизированные постоянные напряжения, необходимые для питания логической и интерфейсных схем ДК. БП имеет три независимых выходных напряжения:

- 1) 5 В для питания логических схем ДК;

- 2) 12 В для питания интерфейса ТТУ;

- 3) 12 В для питания цепей кнопок ТВП;

- блок питания сетевого адаптера предназначен для питания адаптеров и блоков связи с ЦДП. Кроме того, при работе в системе диспетчерского управления светофорными объектами (СДУ СО) он детектирует наличие входного напряжения и при выключении

обеспечивает резервным питанием ДК на период передачи сообщения об этом событии в ЦДП, после чего резервное питание выключается;

- выключатель питания предназначен для ручного включения-выключения питания ДК и подключенных к нему светофоров, а также для защиты всех силовых цепей ДК от короткого замыкания в случае непредвиденной аварии (повреждение изоляции проводников, неправильного подключения и т.п.).

1.3.4 Работа ДК происходит следующим образом.

После включения питания и установления номинального уровня напряжения питания ($5,00 \pm 0,25$) В логических схем ДК супервизор питания вырабатывает сигнал сброса микроконтроллера и подает рабочее напряжение питания RTC. По окончании сигнала сброса микроконтроллер начинает выполнение программы, хранящейся в ПЗУ. При этом выполняется тестирование ПЗУ и программ управления по контрольной сумме, выдача на индикатор (ПИ) текущего времени, заданного режима работы, анализируется состояние тумблеров на блоке управления ДК. В зависимости от режима, заданного на блоке управления, микроконтроллер выполняет соответствующий алгоритм и таким образом осуществляет управление светофорным объектом.

С блока управления оператор может задать следующие режимы в порядке убывания приоритетов:

- режим "ОС" ("отключить светофоры") – задается включением тумблера ОС, при этом все выходные силовые цепи ДК обесточиваются и светофорная сигнализация выключается;

- режим "ЖМ" ("желтое мигание") – задается включением тумблера ЖМ и переводит светофорную сигнализацию на мигание желтых сигналов светофоров по всем направлениям;

- режим "ПУ" ("программное управление") – задается выключением тумблера ЖМ, при этом тумблер ОС также должен быть выключен.

Основным режимом работы ДК является режим "ПУ". В этом режиме микроконтроллер выполняет обработку одной из программ управления светофорным объектом, предварительно записанных в ДК. Количество хранящихся в ДК программ управления может быть от одной до восьми. Разработка программ управления и запись их в ДК производится при помощи IBM-совместимого компьютера в соответствии с руководством оператора. Также для каждой программы

ЦАКТ.468219.003 РЭ

задается время начала и окончания ее выполнения. Таким образом, микроконтроллер, анализируя текущее время и день недели по часам-календарю RTC, принимает решение о выполнении той или иной программы управления.

Режимы работы "ЖМ" и "ОС" также могут быть запрограммированы как обычные программы управления.

Режимы "КУ" ("координированное управление"), "РУ" ("ручное управление") и "КК" ("кругом красный") являются разновидностью режима "ПУ" и включаются автоматически:

- "КУ" – при приеме сигнала синхронизации по интерфейсу TTY;
- "РУ" – при наличии сигнала запроса вызова фазы от ТВП;
- "КК" – при включении питания ДК и переходе в режим "ПУ", либо при переходе в режим "ПУ" из режима "ОС" или "ЖМ".

При работе в режиме "ПУ" микроконтроллер может осуществлять контроль за перегоранием красных сигналов светофоров при помощи датчиков тока в МУЛ. Выполнение этой функции осуществляется при установке тумблера КК в блоке управления ДК во включенное положение. При выключенном положении тумблера КК контроль не производится. Функция контроля перегорания ламп заключается в измерении тока через лампы красных сигналов и сравнении измеренного значения с номинальной величиной, полученной при всех исправных лампах по каждому направлению движения. В случае снижения тока красных сигналов менее определенной величины ($5/8$ от номинального значения) ДК переходит в режим "ЖМ". Таким образом отслеживается перегорание одной из двух, двух из трех или двух из четырех ламп красных сигналов по каждому направлению (при условии, что мощность ламп в отдельном направлении одинаковая). Контроль за конфликтным включением зеленых сигналов светофоров микроконтроллер осуществляет при помощи датчиков напряжения в МУЛ по каждому направлению движения во всех режимах работы ДК. В случае появления напряжения на выходе зеленого сигнала любого направления, который в данный момент не должен быть включен по программе, микроконтроллер через схему готовности обесточивает цепи питания зеленых и красных ламп и переводит ДК в режим "ЖМ". Контроль конфликта зеленых сигналов не может быть отключен.

В составе АСУД возможны следующие режимы работы ДК:

- режим "КУ" – координированное управление с ЦДП в автоматическом режиме;
- режим "ДР" – управление с ЦДП в ручном режиме;
- режим "ЗУ" – включение разрешающего сигнала движения в заданном направлении с ЦДП;
- режим "РП" – работа по резервной программе при нарушении связи с ЦДП;
- режим "РУ" – ручное управление от встроенного пульта ДК или ВПУ.

Скорость обмена информации – 100 бит/с,
длительность цикла обмена – 1 с.

Кодировка передаваемого информационного слова приведена в таблице 1. Кодировка управляющего слова для ДК приведена в таблице 2.

В случае организации АСУД по беспроводной связи с помощью адаптера GSM и модема GSM, протокол согласовывается в процессе разработки и отладки системы.

В режиме работы ДК с ВПУ обмен информацией осуществляется по последовательному каналу RS232 или RS485.

В функцию обмена информацией между ДК и ВПУ входит формирование и пересылка кадра сообщения от контроллера к пульта и прием кадра сообщения от пульта. Кадр – это блок информации ограниченной длины, дополненный служебным байтом.

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Таблица 1

Наименование телесигналов (ТС)	Номера разрядов первого байта ТС								Номера разрядов второго байта ТС							
	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
1 Неисправность ДК	1	0	0	0	0	0	0	0								
2 Местное ручное управление	0	1	0	0	0	0	0	0								
3 Включен диспетчерский режим	0	0	1	0	0	0	0	0								
4 Включены светофоры	0	0	0	1	0	0	0	0								
5 Включен желтый мигающий сигнал	0	0	0	0	1	0	0	0								
6 Включена зеленая улица	0	0	0	0	0	1	0	0								
7 Запрашивается с ВПУ включение маршрута зеленая улица №1									1	0	0	0				
8 то же №2									0	1	0	0				
9 - " - №3									0	0	1	0				
10 - " - №4									0	0	0	1				
11 Включена фаза №1													0	0	0	1
12 то же №2													0	0	1	0
13 - " - №3													0	0	1	1
14 - " - №4													0	1	0	0
15 Включена фаза №5													0	1	0	1
16 то же №6													0	1	1	0
17 - " - №7													0	1	1	1
18 - " - №8													1	0	0	0
19 Включен промежуточный такт													1	1	0	1
20 Открыта дверь контроллера	0	0	0	0	0	0	0	1								

Таблица 2

Наименование команд телеуправления для ДК	Номера разрядов байта							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1 Признак "ДР"	1							
2 Признак "ЗУ"		1						
3 Включить фазу №1					0	0	0	1
4 то же №2					0	0	1	0
5 - " - №3					0	0	1	1
6 - " - №4					0	1	0	0
7 - " - №5					0	1	0	1
8 - " - №6					0	1	1	0
9 - " - №7					0	1	1	1
10 - " - №8					1	0	0	0
11 Включить желтый мигающий сигнал					1	1	1	0
12 Отключить светофоры					1	1	1	1

Формат принимаемого кадра приведен в таблице 3. Формат передаваемого кадра – в таблице 4.

Таблица 3

1 байт	2 байт	3 байт	4 байт
информация			контрольная сумма

Таблица 4

1 байт	2 байт	3 байт	4 байт	5 байт
информация				контрольная сумма

Служебный байт (байт контрольной суммы) используется для контроля достоверности принятой информации.

Каждый байт кадра имеет семь информационных битов и один служебный. Служебным битом является старший (седьмой) бит в байте. Он предназначен для распознавания начала кадра:

- в первом байте передаваемого или принимаемого кадра старший бит равен "0"; в остальных – "1".

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Формат информационных байтов принимаемого кадра приведен в таблице 5.

Таблица 5

№ байта	№ бита	Информация
1	0	Запрос ручного управления
	1	Отключить светофор
	2	Включить желтое мигание
	3	Вызов фазы 1
	4	Вызов фазы 2
	5	Вызов фазы 3
	6	Вызов фазы 4
	7	Бит = 0
2	0	Вызов фазы 5
	1	Вызов фазы 6
	2	Вызов фазы 7
	3	Вызов фазы 8
	4	Вызов фазы 9
	5	Вызов фазы 10
	6	Вызов фазы 11
	7	Бит = 1
3	0	Вызов фазы 12
	1	Вызов зеленой улицы 1
	2	Вызов зеленой улицы 2
	3	Вызов зеленой улицы 3
	4	Вызов зеленой улицы 4
	5	Режим ускорения
	6	Резерв
	7	Бит = 1

Формат информационных байтов передаваемого кадра приведен в таблице 6.

Таблица 6

№ байта	№ бита	Информация
1	0	Резерв
	1	Ручное управление
	2	Вызван участок "ЗУ"
	3	Резерв
	4	Резерв
	5	Режим "желтое мигание"
	6	Режим "Отключение светофоров"
	7	Бит = 0
2	0	Вызов фаз разрешен
	1	Фаза 1
	2	Фаза 2
	3	Фаза 3
	4	Фаза 4
	5	Фаза 5
	6	Фаза 6
	7	Бит = 1
3	0	Фаза 7
	1	Фаза 8
	2	Фаза 9
	3	Фаза 10
	4	Фаза 11
	5	Фаза 12
	6	Зеленая улица 1
	7	Бит = 1
4	0	Зеленая улица 2
	1	Зеленая улица 3
	2	Зеленая улица 4
	3	Резерв
	4	Резерв
	5	Резерв
	6	Резерв
	7	Бит = 1

Байт контрольной суммы содержит значение суммы всех байтов информационной части кадра. Контрольная сумма определяется как результат последовательной операции исключающего ИЛИ байтов информационной части кадра друг с другом. Старший бит устанавливается, равным "1".

Активным состоянием битов информации является логическая 1.

Передача кадров со стороны ВПУ и ДК должна осуществляться непрерывно. Интервал между передаваемыми кадрами не более 20 мс.

Скорость передачи 1200 бод, количество передаваемых бит – 8, количество стоповых бит – 1, бит паритета – отсутствует.

Работа ДК в адаптивных режимах и алгоритмы приведены в руководстве оператора на программатор адаптера ДТ.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка наносится на табличку. Табличка содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- напряжение электропитания, частоту и род тока питания;
- порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год).

1.4.2 Данные таблички маркируются гравированием.

1.4.3 Качество нанесения маркировки обеспечивает четкое и ясное изображение в течение срока службы.

1.4.4 Транспортная маркировка груза соответствует чертежам предприятия-изготовителя и имеет манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

1.4.5 Манипуляционные знаки располагаются в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.4.6 После упаковки транспортная тара пломбируется пломбой предприятия-изготовителя.

1.5 Упаковка

1.5.1 ДК должен быть упакован согласно требованиям конструкторской документации предприятия-изготовителя. Перед упаковыванием ДК подвергнут консервации. Подготовка к консервации и консервация проводились по варианту временной противокоррозийной защиты ВЗ-10, по варианту внутренней упаковки ВУ-5 в соответствии с ГОСТ 9.014–78 для группы Ш-1.

1.5.2 Эксплуатационная документация герметично упаковывается в пакет из полиэтиленовой пленки, открытые края которого заварены горячим способом, и помещается в транспортную тару.

1.5.3 Перед упаковкой отдел контроля качества (ОКК) предприятия-изготовителя проводит проверку качества подготовки ДК к упаковыванию и качества изготовления упаковочных ящиков на соответствие чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.4 В качестве потребительской тары применяются коробки из картона коробочного или гофрированного или чехлы и пакеты из полиэтиленовой пленки.

1.5.5 В качестве транспортной тары применяется ящик из листовых пород дерева или древесных материалов, изготовленный в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

1.5.6 Номенклатура упаковки ДК соответствует упаковочному листу, содержащему сведения:

- наименование и обозначение поставляемого изделия, его количество;
- дату упаковывания;
- подпись или штамп ответственного лица за упаковывание и штампы ОКК.

На каждый транспортный ящик заполняется упаковочный лист в двух экземплярах. Один экземпляр упаковочного листа герметично упаковывается в пакет и закрепляется на внешней части ящика, а второй – хранится в ОКК предприятия-изготовителя.

2 Использование ДК по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед включением проверить напряжение электропитания ДК, которое должно соответствовать 1.2.15.

2.2 Подготовка ДК к использованию

2.2.1 При подготовке ДК к работе необходимо соблюдать меры безопасности:

- для работы с ДК допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж на рабочем месте, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 группы до 1000 В;

- при настройке и измерении параметров необходимо пользоваться исправным оборудованием и инструментом;

- исключить касание токоведущих частей;

- в нормальных климатических условиях электрическое сопротивление изоляции между токоведущими цепями и корпусом ДК должно быть не менее 20 МОм;

- запрещается проводить работы без заземления корпуса ДК.

2.2.2 Внешний осмотр проводить при отключенном ДК от сети электропитания. При внешнем осмотре проверить:

- прочность крепления вставных блоков;

- прочность крепления органов управления, коммутации и соединителей;

- наличие предохранителей;

- чистоту соединительных разъемов;

- отсутствие механических повреждений наружных частей ДК и других внешних дефектов;

- отсутствие нарушения изоляции жгутов, кабелей и соединительных проводов;

- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий;

- качество соединения ДК с шиной защитного заземления.

2.2.3 Установку ДК проводить в следующем порядке:

- установить ДК на опору уличного освещения или плоскую поверхность с помощью соответствующих кронштейнов, изготавливаемых потребителем в зависимости от места установки. Для соединения с кронштейнами в конструкции ДК предусмотрены две планки. Перед установкой планки необходимо снять, присоединить их к кронштейнам (сваркой или винтами), установить планки вновь на шкаф ДК;

- после установки на объект ДК заземлить путем соединения внешней корпусной шпильки или одного из заземляющих винтов, расположенных внизу, на монтажной панели внутри шкафа, через кабельные вводы с шиной заземления проводом сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$;

- расстояние от места установки ДК до проезжей части дороги и трамвайных путей должно быть не менее 3 м. Если это расстояние менее 6 м, то ДК при установке должен быть ориентирован задней стенкой на проезжую часть дороги. Должно быть исключено попадание воды на контроллер с крыш зданий, ближе 2 м от ДК не должно быть водосливных труб;

- установить ДК в месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей. При невозможности защиты ДК от прямых солнечных лучей над ним необходимо установить навес на высоте 400-500 мм от верхнего края.

2.2.4 Подключить питание к ДК через кабельные вводы проводом сечением $2,5 \text{ мм}^2$ к клеммной колодке ХТ4: фазу к контактам 11В или 12В, нейтраль к контактам 11А или 12А.

2.2.5 Пример схемы подключения светофорных ламп к ДК приведен на рисунках 2 (а) и 2 (б).

Все выводы от светофорных секций, относящихся к одному направлению, можно ввести в ДК отдельными проводами или объединить их вне контроллера. При этом количество светофорных секций, подключаемых к одному направлению, должно быть не более четырех. Максимальный диаметр жилы провода, который можно закрепить в контакте клеммной колодки, равен 2,5 мм.

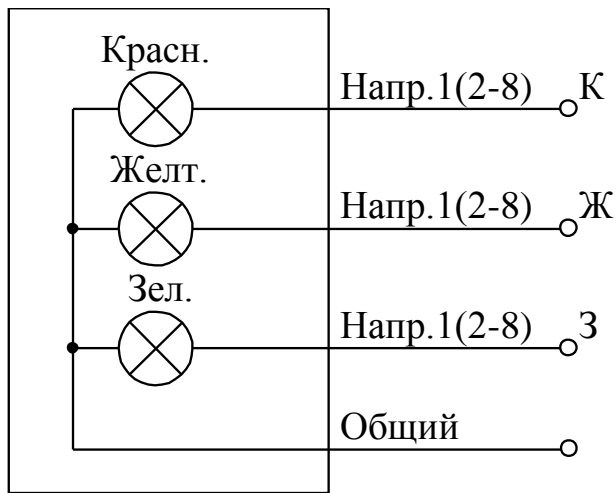
Подключение красных, желтых и зеленых сигналов от светофорных секций для каждого направления производить к клеммным колодкам ХТ2 - ХТ3, а "общий" к ХТ4, в соответствии с таблицей 7.

ЦАКТ.468219.003 РЭ

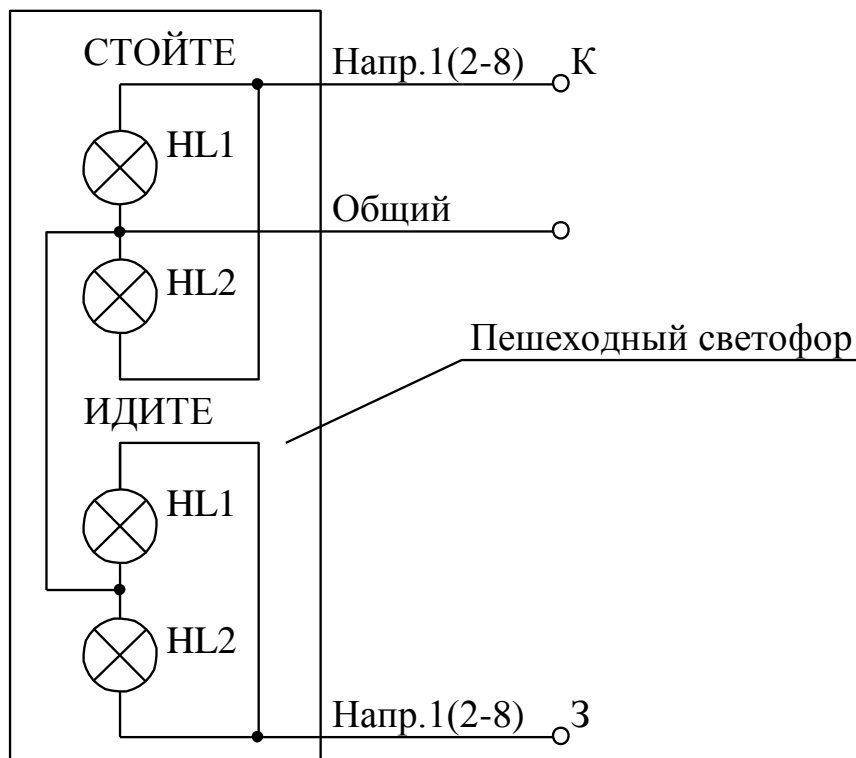
В случае отсутствия в светофорных секциях какого-либо направления красного и/или желтого сигнала соответствующие выходы ДК не подключаются.

Таблица 7

Номер направления	Цепь	Номер колодки	Номер контакта	Номер направления	Цепь	Номер колодки	Номер контакта
1Н	1К	ХТ2	1А, 1В	5Н	5К	ХТ3	1А, 1В
	1Ж	ХТ2	2А, 2В		5Ж	ХТ3	2А, 2В
	1З	ХТ2	3А, 3В		5З	ХТ3	3А, 3В
	Общ	ХТ4	1А, 2А		Общ	ХТ4	1В, 2В
2Н	2К	ХТ2	4А, 4В	6Н	6К	ХТ3	4А, 4В
	2Ж	ХТ2	5А, 5В		6Ж	ХТ3	5А, 5В
	2З	ХТ2	6А, 5В		6З	ХТ3	6А, 6В
	Общ	ХТ4	3А, 4А		Общ	ХТ4	3В, 4В
3Н	3К	ХТ2	7А, 7В	7Н	7К	ХТ3	7А, 7В
	3Ж	ХТ2	8А, 8В		7Ж	ХТ3	8А, 8В
	3З	ХТ2	9А, 9В		7З	ХТ3	9А, 9В
	Общ	ХТ4	5А, 6А		Общ	ХТ4	5В, 6В
4Н	4К	ХТ2	10А, 10В	8Н	8К	ХТ3	10А, 10В
	4Ж	ХТ2	11А, 11В		8Ж	ХТ3	11А, 11В
	4З	ХТ2	12А, 12В		8З	ХТ3	12А, 12В
	Общ	ХТ4	7А, 8А		Общ	ХТ4	7В, 8В



а



б

Рисунок 2

Перед включением убедиться, что джампер на колодке ХТ2 процессора центрального установлен в соответствии со схемой электрической ЦАКТ.467444.038 ЭЗ, джампер с колодки ХТ1 снять. Расположение колодок на процессоре центральном показано на рисунке 3.

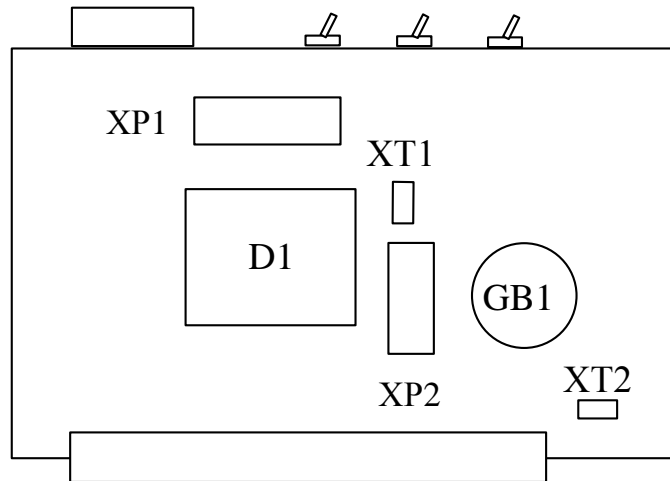


Рисунок 3

2.2.6 Схема подключения ТВП к ДК приведена на рисунке 4.

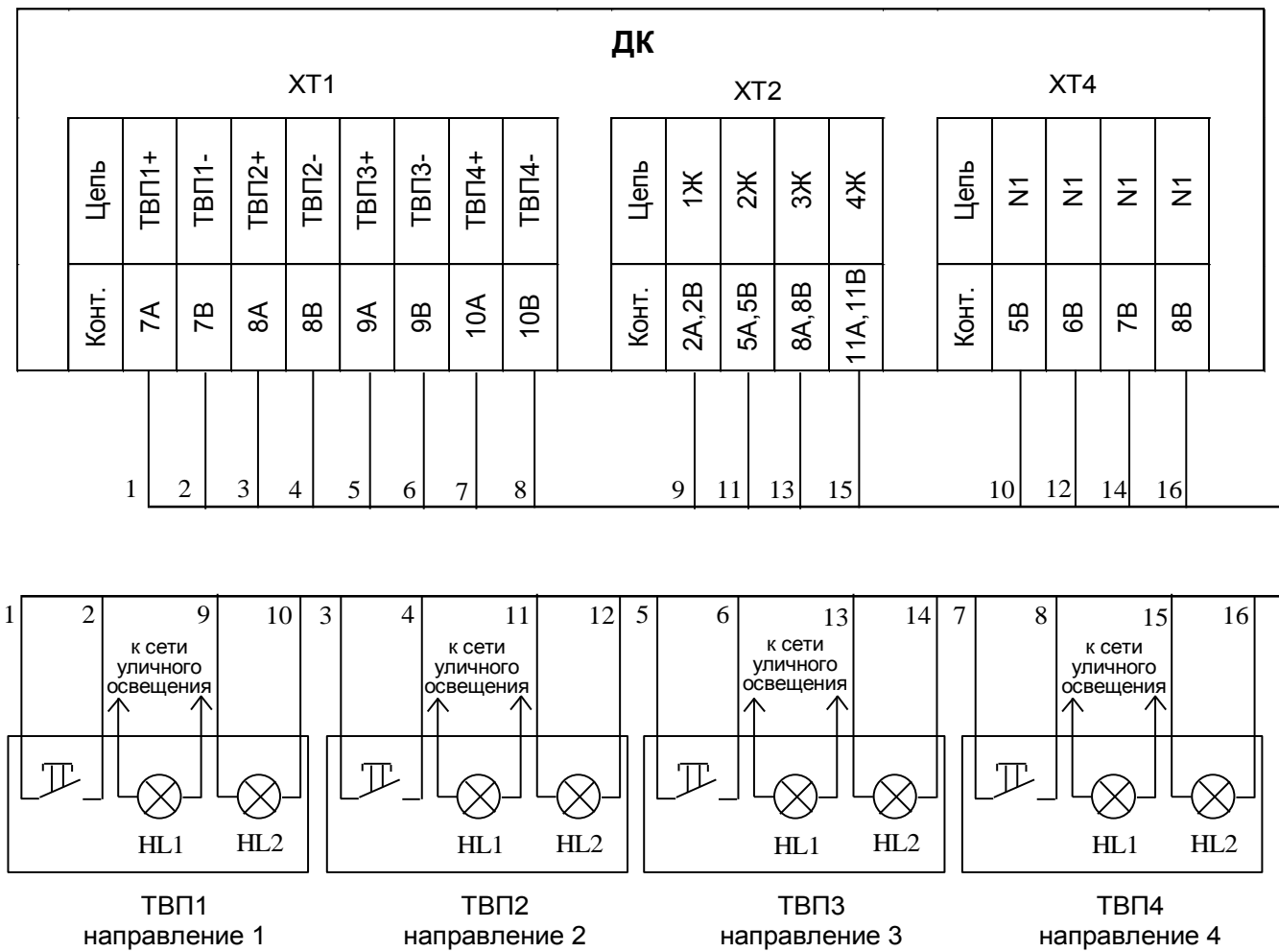


Рисунок 4

Контакты кнопок вызова от ТВП подключить к контактам колодки ХТ1 ДК в соответствии с вызываемым направлением.

Цепь лампы HL1 (для перехода нажмите кнопку) подключить к городской осветительной сети помимо контроллера или постоянно к сети ~ 220 В.

Цепи ламп HL2 (ждите зеленого сигнала светофора) подключить к контактам цепей желтых сигналов 1Ж – 4Ж (ХТ2), 5Ж – 8Ж (ХТ3) соответствующих направлений ТВП.

У некоторых производителей ТВП одна из ламп HL1, HL2 или обе могут отсутствовать.

ДК может обслуживать до четырех направлений, запрашиваемых от ТВП. При этом пешеходные светофоры, регулирующие движение в данных направлениях, должны подключаться к цепям 1К - 4К и 13 - 43 колодки ХТ2 и 5К – 8К и 53 – 83 колодки ХТ3 соответственно.

Если несколько ТВП вызывают одно и то же направление движения (пешеходную фазу), то одноименные выходные цепи данных ТВП соединить параллельно.

2.2.7 Для объединения ДК в систему бесцентрового координированного управления соединить ДК соседних светофорных объектов двухпроводной линией связи. Схема соединения ДК приведена на рисунке 5. Количество ДК в системе не ограничено. Максимальное расстояние между ДК соседних светофорных объектов не должно быть более 1000 м. Линия связи должна быть выполнена витой парой изолированных проводов. Общее активное сопротивление проводов линии связи между соседними ДК не должно быть более 500 Ом.

Для организации беспроводной «зеленой волны» необходимо использовать приемник GPS с адаптером GPS ЦАКТ.468359.017 из комплекта принадлежностей (поставляются опционально). Приемник GPS подключается к адаптеру GPS и размещается на магнитной подложке в удобном месте на корпусе ДК (внутри или снаружи в зависимости от устойчивости спутниковой связи в точке размещения ДК). Адаптер GPS устанавливается в 20-ти контактную розетку XS16 системного модуля ДК.

Для организации беспроводной «зеленой волны» на каком-либо участке дорожного движения приемники должны быть установлены во всех ДК этого участка.

При объединении ДК в систему координированного управления необходимо учитывать, что для правильной работы системы в каждый ДК должен быть записан одинаковый суточный и часовой график переключения программ управления, а одноименные программы должны иметь одинаковую длительность светофорного цикла. Временной сдвиг начала первой фазы светофорного цикла для каждого ДК рассчитывается относительно начала первой фазы светофорного цикла предыдущего ДК и может быть установлен разным для каждой программы управления.

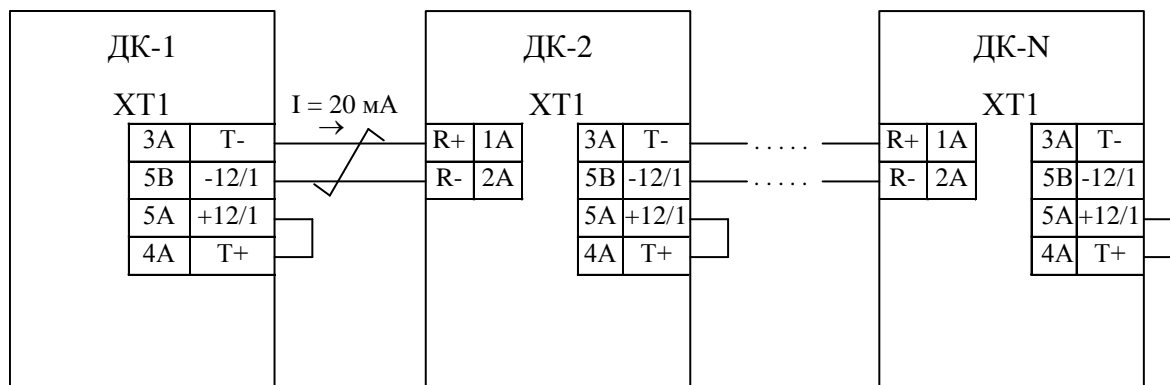


Рисунок 5

2.2.8 Для использования ДК в составе АСУД необходимо соединить диспетчерский пульт и ДК двухпроводной линией связи, представляющей собой выделенную телефонную пару в кабелях ГТС с любым диаметром жил. Линия связи с ЦДП подключается в ДК к контактам ХТ1:6А, ХТ1:6В.

К одной линии связи можно подключить два ДК. В модуле адаптера АСУД второго контроллера необходимо установить джампер на колодку ХТ1.

При организации АСУД по беспроводной связи в ДК должны быть установлены адаптер GSM и модем GSM. Антенну GSM (ANT GSM ESG-GSM-03 SMA-M 3M) из комплекта принадлежностей разместить снаружи на корпусе ДК, завести антенный кабель внутрь корпуса через

кабельный ввод и подсоединить к модему GSM. Установить в модем SIM-карту (с положительным платежным балансом) сотового оператора, поддерживающего стандарт GPRS. Проверка PIN-кода должна быть отключена. Установить тумблер «ПИТАНИЕ» на блоке сервисных розеток в положение «ВКЛ».

При организации АСУД по линиям связи EtherNet в ДК должен быть установлен адаптер EtherNet ЦАКТ.468351.042, который должен быть подключен к сети TCP/IP через коммутаторы (switch) и маршрутизаторы (роутеры). Применение хабов (концентраторов) недопустимо.

К оптоволоконной сети ДК подключается через медиаконвертер. Для разводки и фиксации одномодового волоконно-оптического кабеля в ДК размещаются слайс-кассета и оптическая панель.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В АСУД (СДУ СО) ФУНКЦИИ СООБЩЕНИЯ ОБ ОТКЛЮЧЕНИИ СЕТЕВОГО ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ АККУМУЛЯТОР ИЗ СОСТАВА БЛОКА РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ БЫЛ ПОДКЛЮЧЕН К РАБОТАЮЩЕМУ ДК НЕ МЕНЕЕ 24 ЧАСОВ!

2.2.9 Для использования ВПУ в составе ДК необходимо завести кабель соединительный от ВПУ в шкаф ДК через кабельные вводы, распаять его на розетку DB-9F и на вилку DB-9M, поместить разъемы в корпуса DP-9C (все из комплекта принадлежностей ДК). Соответствие сигналов интерфейса ВПУ и контактов вилки и розетки кабеля показано в таблицах 8, 9 (для RS485 и RS232 соответственно). Соединить вилку DB-9M с розеткой "Адаптер" на источнике питания сетевого адаптера. Если ВПУ имеет интерфейс RS485, то необходимо розетку DB-9F установить в разъем "RS485" на лицевой панели адаптера ВПУ. Если ВПУ имеет интерфейс RS232, то необходимо розетку DB-9F установить в разъем "RS485" на лицевой панели адаптера ВПУ.

Таблица 8

Сигналы ВПУ	Контакты DB-9M (вилка)	Контакты DB-9F (розетка)
A	-	3
B	-	2
GND	-	4
+12 В	6	-
-12 В	9	-

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Таблица 9

Сигналы ВПУ	Контакты DB-9M (вилка)	Контакты DB-9F (розетка)
VPU RxD	-	3
VPU TxD	-	2
GND	-	4
+12 В	6	-
-12 В	9	-

Выносной пульт питается от источника питания сетевого адаптера ЦАКТ.436615.010. Для его включения необходимо тумблер ПИТАНИЕ на источнике питания сетевого адаптера установить в положение ВКЛ (при этом на сервисную розетку подается напряжение 220 В и при выключении питания ДК выключателем QF1 напряжение в ней сохраняется). Для отключения питания ВПУ необходимо тумблер ПИТАНИЕ на источнике питания сетевого адаптера установить в положение ОТКЛ.

При совместной работе ВПУ и модема GSM, питание для ВПУ следует завести с колодки ДК ХТ1: +12В с ХТ1:5А; -12В с ХТ1:5В.

2.2.10 При использовании светодиодных светофорных секций с номинальной мощностью менее 24 Вт следует удалить перемычки между точками 1 и 2 на платах модулей управления лампами (ЦАКТ.468339.001 Э3). В случае возврата к ламповым нагрузкам перемычки следует восстановить.

2.2.11 Для взаимодействия ДК с ДТ необходимо завести кабели соединительные от ДТ в шкаф ДК через кабельные вводы и подключить к контактам колодки ХТ5 в соответствии со схемами на ДТ и ЦАКТ.468219.003 Э4. Возможно подключение 16-ти инфракрасных ДТ, типа ИК-Д производства ЗАО "РИПАС" или аналогичных.

2.3 Рабочий режим ДК

2.3.1 Установить переключатель "ДК-ПЭВМ" на пульте инженерном ПИ (далее – пульт) в положение "ПЭВМ" и подключить пульт к ДК через разъем "ИП".

2.3.2 Пульт позволяет контролировать рабочее состояние и режимы работы ДК. На индикаторе пульта может отображаться следующая информация:

- номер текущей программы и фазы работы ДК;
- день недели и время (часы: минуты: секунды);
- режимы работы ДК в системе АСУД;
- неисправности ДК.

Выбор окна индикации, а также переход в режим программирования при наличии связи с ДК осуществляется кнопкой "Режим". В автономном режиме работы (при отсутствии связи с ДК) пульт автоматически переходит в режим программирования. При этом на индикаторе должно быть сообщение "РЕЖИМ ПРОГРАММ".

Действия оператора при работе с пультом описаны в 2.5.

2.3.3 Установить тумблеры блока управления ДК в следующее положение:

ЖМ - I, КК - 0, ОС - 0.

Включить питание ДК, установить переключатель "ДК-ПЭВМ" на пульте в положение "ДК", при этом на индикаторе пульта выводится режим работы - "ЖМ".

Лампы желтых сигналов светофоров и соответствующие индикаторы на МУЛ должны мигать с частотой 1 Гц.

2.3.4 Установить текущее время в ДК следующим образом:

- нажимать кнопку РЕЖИМ на пульте до появления на индикаторе сообщения ДД ЧЧ:ММ:СС (ДД – день недели, ЧЧ - текущий час от 00 до 23, ММ – минуты от 00 до 59, СС – секунды от 00 до 59);

- нажать ВВОД, при этом значение дня недели начнет мигать с частотой 1 Гц ;

- нажатием кнопок "+", "-" установить нужное значение на индикаторе;

- нажать кнопку ВВОД. На индикаторе начнет мигать значение часа;

- установить нужное значение часа аналогично установке дня недели;

- аналогично установке часа установить значение минут и секунд;

- нажать кнопку ВВОД. Убедиться, что на индикаторе правильное значение дня недели и времени и нажать кнопку РЕЖИМ. На индикаторе должно быть сообщение "ЖМ".

Выключить питание ДК.

ЦАКТ.468219.003 РЭ

2.3.5 Подключить при помощи кабеля разъем "ИП" ДК к последовательному порту RS232 ПЭВМ. Схема кабеля приведена на рисунке 6.

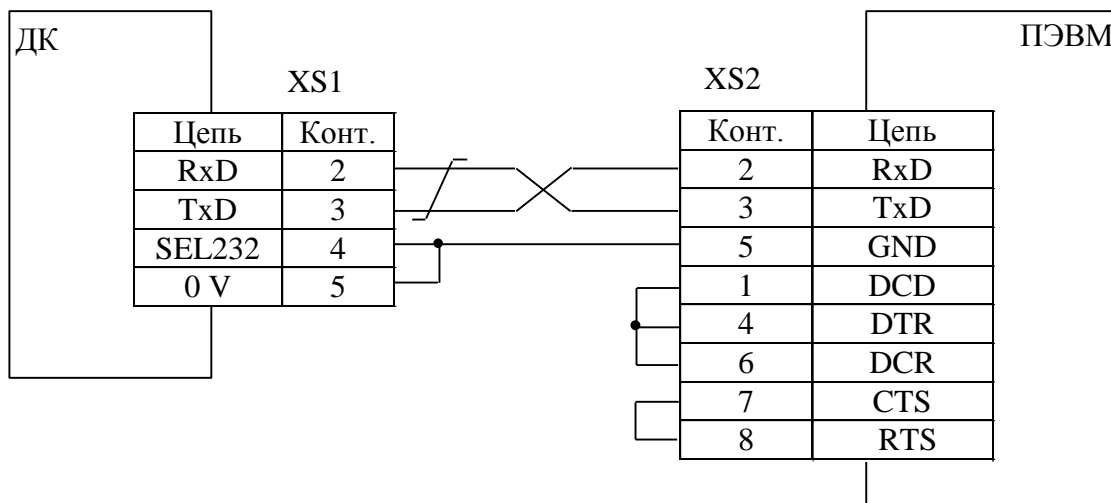


Рисунок 6

ВНИМАНИЕ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДК К КОМПЬЮТЕРНОМУ ПОРТУ И ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ НЕГО ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ДК!

Для подключения ДК к ПЭВМ через порт USB следует использовать промышленный адаптер USB-COM, предварительно установив в ПЭВМ соответствующее ПО с диска из состава адаптера.

2.3.6 Включить питание ДК и загрузить с ПЭВМ в ДК программу управления светофорным объектом. Порядок разработки и загрузки программ приведен в руководстве оператора. Установить тумблер ЖМ в положение 0. Должна начать выполняться программа регулирования светофорного объекта.

2.3.7 Установить тумблер ЖМ в положение 1. Выключить питание ДК, а затем отключить ПЭВМ от разъема "ИП" ДК.

2.3.8 Включить питание ДК, проверив при этом, что ДК перешел в режим "ЖМ". Установить тумблер ЖМ на блоке управления в положение 0, после чего ДК должен перейти в режим "КК" на несколько секунд, а затем перейти в режим "ПУ" и выполнять программу управления светофорным объектом в соответствии с установленным суточным и часовым графикам работы программ.

В то время, когда ДК находится в режиме "КК", по всем заданным направлениям должны включиться красные сигналы светофоров, при этом ДК производит измерение тока через лампы красных сигналов и запоминает величину тока для каждого направления. После окончания одного-двух циклов работы программы следует перевести тумблер КК в положение ВКЛ. С этого момента ДК осуществляет контроль исправности красных сигналов светофоров.

Если в программе светофорного объекта имеется фаза ТВП, то в первом цикле работы программы она включится без нажатия кнопки вызова фазы ТВП для измерения тока в цепях красных сигналов пешеходных светофоров. Далее фаза ТВП включается только нажатием кнопки пешеходами.

Если во время включения питания ДК тумблер КК включен, измерения токов не происходит и контроль исправности красных сигналов выполняется по ранее измеренным и хранящимся в памяти контроллера значениям.

Во время работы ДК в режиме "ПУ" на индикатор пульта может выводиться следующая информация:

ПУ-ПП F NN (где ПП – номер выполняемой программы от 1 до 8, NN – номер текущей фазы от 1 до 8).

В случае перехода ДК из режима "ПУ" в режим "ЖМ", вследствие перегорания красных ламп светофоров какого-либо направления, на индикатор выводится следующее сообщение:

Кр-NN ЧЧ-ММ (где NN – номер неисправного направления, ЧЧ-ММ - время возникновения неисправности в часах и минутах).

Пример: Кр-05 21-35

Перегорание красных ламп пятого направления в 21 час 35 минут.

В случае перехода ДК в режим "ЖМ", вследствие возникновения конфликта зеленых сигналов светофоров, на индикатор выводится следующее сообщение:

Зл-NN ЧЧ-ММ (где NN - номер неисправного направления, ЧЧ-ММ - время возникновения неисправности).

В случае замены красных ламп светофоров следует вновь произвести процедуру "обучения" ДК, так как с новыми лампами ток может измениться. Процесс "обучения" производится путем

переключения ДК из режима "ЖМ" в режим "ПУ" при помощи тумблера ЖМ, при этом тумблер КК должен находиться в выключенном состоянии. По окончании режима "КК" тумблер КК следует перевести во включенное положение.

При возникновении сбоя по питанию на индикатор пульта может выводиться сообщение: **НЕТ ПРОГРАММЫ**. В этом случае следует выключить и повторно включить питание ДК.

При работе в автоматическом режиме управления с ЦДП на индикатор пульта ДК выводятся следующие сообщения:

ДКn КУ F-NN (где NN – номер текущей фазы от 1 до 8, n – адрес ДК, который может принимать значение 1 или 2);

ДКn КУ ЖМ – желтое мигание;

ДКn КУ ОС – отключение светофорного объекта.

При работе в ручном режиме управления с ЦДП на индикатор выводятся следующие сообщения:

ДКn ДР F-NN (где NN – номер текущей фазы от 1 до 8);

ДКn ДР ЖМ – желтое мигание;

ДКn ДР ОС – отключение светофорного объекта;

ДКn ЗУ NN (где NN – номер маршрута ЗУ) – "зеленая улица".

При нарушении связи с ЦДП ДК переходит на работу по резервной программе, на индикатор выводится сообщение : **ДКn РП**.

При управлении ДК с ВПУ или встроенного пульта на индикатор выводится сообщение: **ДКn РУ**.

2.4 Тестовый режим ДК

2.4.1 В ДК имеется встроенная диагностика для настройки и проверки функционирования узлов и блоков контроллера. При этом наличие программы пользователя в памяти ДК и нагрузок в силовых цепях необязательно.

2.4.2 Для перевода ДК в тестовый режим необходимо перед включением питания установить в модуле ЦП джампер на колодку ХТ1. Установить переключатели "ЖМ", "КК" и "ОС" блока управления ДК в положение "0".

2.4.3 Включить выключатель QF1.

ДК должен перейти в режим тестирования; на индикаторе пульта должно быть сообщение:

ТЕСТ ЛАМП.

Должен мигать индикатор VD3 ("ошибка") на системном модуле; на модулях МУЛ поочередно должны загораться индикаторы "К", "Ж", "З", пробегая по всем модулям.

2.4.4 Установить переключатель "ЖМ" в положение "Г", "КК" и "ОС" в положение "0". На индикаторе должно быть сообщение:

T1 COM2 + , если тест выполняется без ошибок;

T1 COM2 – , если тест выполняется с ошибкой. При этом может гореть индикатор VD3.

Тест T2 проверяет работу последовательного порта RS485 в модуле МИ.

2.4.5 Установить переключатель "ОС" в положение "Г", "КК" и "ЖМ" в положение "0". На индикаторе должно быть сообщение:

T4 ТВП.

Замкнуть контакты ХТ1:А7 и ХТ1:В7. На индикаторе должно быть сообщение:

T4 ТВП 1.

Должен загораться индикатор "Ж" на модуле МУЛ в позиции первого направления.

При замыкании ХТ1:А8 и ХТ2:В8,

ХТ1:А9 и ХТ2:В9,

ХТ1:А10 и ХТ2:В10, соответственно на индикаторе должны быть сообщения:

T4 ТВП 2;

T4 ТВП 3;

T4 ТВП 4 .

Должен загораться индикатор "Ж" на модуле МУЛ в позиции второго, третьего, четвертого направлений.

2.4.6 Установить переключатели "ЖМ" и "КК" в положение "Г", а "ОС" в положение "0". На индикаторе должно быть сообщение:

T3 ЗЕЛЕННЫХ.

На всех модулях МУЛ должны включиться индикаторы "Ж".

В модификации МУЛ без РС-цепочек в выходных силовых цепях, индикаторы «Ж» включаться не будут.

2.4.7 Выключить QF1. Установить переключатель "КК" в положение "Г", а "ОС" и "ЖМ" в положение "0".

ЦАКТ.468219.003 РЭ

Подключить между контактами ХТ2:А10 (4к) и ХТ4:А1 нагрузку, обеспечивающую номинальный ток канала 2 А. Нагрузкой могут служить лампы накаливания мощностью 100-150 Вт и реостат, обеспечивающий минимальный ток 1 А при напряжении ~220 В.

Снять угольник и кронштейн, фиксирующие модули МУЛ в системной плате.

Извлечь все модули МУЛ, кроме позиции четвертого направления. Включить QF1. На индикаторе должно быть сообщение:

T2 КК ХХХХ , где ХХХХ – число от 0000 до 1023.

Установить реостатом ток нагрузки 2 А.

На МУЛ с помощью потенциометра R4 добиться одновременного свечения индикаторов "К", "Ж", "З", при этом на индикаторе пульта должен высвечиваться код в диапазоне 400-480 (номинал 440).

Примечание – В случае, если МУЛ не обеспечивает работу в заданном режиме, измерить осциллографом размах сигнала в точке Х1:А4 модуля МУЛ; в исправном и настроенном МУЛ он должен быть около 2,2 В.

Данный тест позволяет выполнить настройку МУЛ после замены элементов в цепи красного сигнала.

2.4.8 Выключить QF1. Установить все настроенные МУЛ в модуль ЦП.

2.4.9 Для настройки и проверки модуля адаптера АСУД установить в нем джампер на колодку ХТ2. Включить QF1. Устанавливая в модуле адаптера регулировочный резистор R15 в крайнее положение, убедиться при помощи осциллографа, что сигнал на выводе 6 ИМС DD3 изменяет свою амплитуду от уровня логический "0" от 0 до 0,4 В до уровня логическая "1" от 2,4 до 5,0 В. После чего установить R15 в положение, при котором на входе 3 ИМС DA3 будет уровень напряжения "-0,5 В" относительно т.С (общ.) согласно схеме электрической принципиальной ЦАКТ.468351.014 ЭЗ. Снять джампер с колодки ХТ2. Аналогично резистор R14 установить в положение, при котором на входе 2 ИМС DA2 будет уровень напряжения "0,5 В" относительно т.С (общ).

2.4.10 Установить переключатели "ЖМ" и "ОС" в положение "1", "КК" в положение "0". На индикаторе должно быть сообщение:

ДК1 АСУД +, если тест выполняется без ошибок. При этом должны мигать единичные индикаторы ТУ и ТС на лицевой панели модуля адаптера АСУД;

ДК1 АСУД –, если тест выполняется с ошибкой.

2.4.11 В модуле адаптера АСУД установить джампер на колодку ХТ1. На индикаторе должно быть сообщение:

ДК2 АСУД +, если тест выполняется без ошибок. При этом должны мигать единичные индикаторы ТУ и ТС на лицевой панели модуля адаптера АСУД;

ДК2 АСУД –, если тест выполняется с ошибкой.

2.4.12 Установить в адаптере ВПУ перемычку между контактами 2 и 3 вилки ХР5. Установить переключатель "ЖМ" в положение "0", "КК" и "ОС" в положение "1". На индикаторе должно быть сообщение:

ТЕСТ ВПУ +, если тест выполняется без ошибок. При этом должны мигать единичные индикаторы RX и TX на лицевой панели адаптера ВПУ;

ТЕСТ ВПУ –, если тест выполняется с ошибкой.

Тест ВПУ проверяет работу адаптера ВПУ. После тестирования адаптера ВПУ снять перемычку с вилки ХР5.

2.4.13 Установить переключатели "КК", "ЖМ" и "ОС" в положение "1". ДК должен выполнять программу, находящуюся в памяти, в соответствии с суточным графиком. При этом выходные силовые цепи по красным и зеленым сигналам будут обесточены, контроль конфликтных ситуаций заблокирован.

2.4.14 Порядок выполнения тестов может быть произвольным. Если после выполнения 2.4.13 необходимо продолжить тестирование, следует выключить QF1, изменить комбинацию переключателей, включить QF1.

2.4.15 Для выхода из тестового режима: выключить QF1, установить переключатели "КК", "ЖМ" и "ОС" в положение "0", в модуле ЦП снять джампер с колодки ХТ1.

2.5 Действия оператора при работе с пультом инженерным

2.5.1 Запись рабочих программ с компьютера в память пульта произвести следующим образом:

ЦАКТ.468219.003 РЭ

- подключить блок питания БПС5-0,5 (далее – БПС5-0,5) к разъему XS1 пульта. Переключатель "ДК-ПЭВМ" пульта должен находиться в положение "ДК" (смотри схему электрическую принципиальную ЦАКТ.465965.001 ЭЗ);

- подсоединить пульт к последовательному порту ПЭВМ;
- включить БПС5-0,5 в сеть 220 В;
- включить питание пульта (переключатель "ДК-ПЭВМ" в положение "ПЭВМ");

- запись СО с компьютера в память пульта производится аналогично их записи с компьютера в ДК с помощью программы "ПЕРЕКРЕСТОК", пульт должен находиться в режиме программирования. На индикаторе должен отображаться номер СО, для которого предназначена программа с компьютера. В процессе записи на индикаторе выводится сообщение "ИДЕТ ЗАГРУЗКА!", которое по окончании записи сменяется сообщением об успешной попытке или об ошибке ("УСПЕШНО" или "СБОЙ ПРИ ОБМЕНЕ"). Об успешной записи в память пульта можно судить по отсутствию после номера СО сообщения "НЕТ ПРОГР."

ВНИМАНИЕ: ПУЛЬТ ЗАПИТЫВАЕТСЯ ОТ БПС5-0,5 ТОЛЬКО ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ. ПРИ РАБОТЕ ПУЛЬТА С ДК ПОДКЛЮЧЕНИЕ БПС5-0,5 НЕ ТРЕБУЕТСЯ!

2.5.2 Для установки времени подключить пульт к разъему "ИП" на блоке управления ДК, установить переключатель "ДК-ПЭВМ" в положение "ДК", выбрать окно индикации времени. Нажимать кнопку "Ввод" для выбора редактируемого параметра времени (день недели, часы, минуты, секунды). Выбранный параметр должен начать мигать и с помощью кнопок "+" и "-" его можно отредактировать. После редактирования секунд необходимо нажать "Ввод". Индикация перестанет мигать, а значение времени автоматически зафиксируется в памяти ДК.

2.5.3 Просмотр памяти программ произвести следующим образом:

- перейти в режим программирования (на индикаторе "РЕЖИМ ПРОГРАММ");

- нажать кнопку "Ввод". На индикаторе при этом должно быть сообщение – "ПЕРЕКРЕСТОК 1" или "ПЕРЕКРЕСТОК 1 НЕТ ПРОГР."

В первом случае индикация показывает, что для СО 1 записанная ранее программа хранится в памяти.

Во втором случае – для СО 1 в памяти пульта нет программы. Далее при помощи кнопок "+" и "-" можно выполнить циклический просмотр памяти программ;

- нажать кнопку "Режим" для выхода из режима программирования.

2.5.4 Запись рабочей программы с пульта в ДК произвести следующим образом:

- установить тумблер ЖМ на блоке управления ДК в положение 1;

- перейти в режим программирования при помощи кнопки "Режим" на пульте;

- выбрать номер СО, программу которого планируется загрузить в ДК, при помощи кнопок "+" и "-" и нажать кнопку "Ввод".

На индикаторе должно быть сообщение о начале записи программы: "ИДЕТ ЗАГРУЗКА". Процесс записи завершается сообщением об успешной попытке или об ошибке ("УСПЕШНО" или "СБОЙ ПРИ ОБМЕНЕ").

После успешной загрузки на индикатор пульта выводится сообщение "ОТКЛЮЧИТЕ ЖМ ДЛЯ СТАРТА", а затем – "РЕЖИМ ПРОГРАММ".

2.5.5 При работе в системе СДУ СО возможные сообщения на индикаторе пульта и действия оператора приведены в таблицах 10, 11.

Таблица 10

Сообщение	Характерная причина	Действия оператора
NO GSM MODEM	1) Не подключен модем 2) Не исправен адаптер GSM 3) Нет связи с модемом	1) Подключить модем 2) Выполнить поиск неисправностей адаптера 3) Проверить исправность информационных и питающих жгутов модема; заменить модем
GSM NO SIM	1) Не установлена SIM-карта	1) Установить SIM-карту сотового оператора

Продолжение таблицы 10

Сообщение	Характерная причина	Действия оператора
DK OFFLINE	1) SIM-карта другого оператора 2) Не открыт сеанс связи GPRS	1) Установить SIM-карту оператора, указанного в программе СО 2) Ждать открытия сеанса связи GPRS не более двух минут; выполнить перезапуск питания ДК
DK ONLINE	1) Модем подключился к сети интернет	

Таблица 11

Сообщение	Характерная причина	Действия оператора
–	Нет обмена информацией между адаптером EtherNet и модулем ЦП	Выполнить поиск неисправности
DK OFFLINE	1) Не исправен адаптер в части подключения к сети 2) В ДК загружена несоответствующая программа 3) Не исправен информационный кабель EtherNet 4) Проблемы с сетью EtherNet	1) Ждать открытия сеанса связи не более двух минут, выполнить перезапуск питания ДК; в случае повторения выполнить поиск неисправности 2) Загрузить программу с правильными настройками EtherNet 3) Проверить физическое подключение и кабель 4) Проверить наличие сети EtherNet
DK ONLINE	ДК подключился к сети EtherNet	

2.6 Возможные неисправности и методы их устранения

2.6.1 Перечень возможных неисправностей, возникающих во время работы ДК, приведен в таблице 12.

Таблица 12

Возможные неисправности	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Не включается питание ДК	Вышел из строя один из плавких предохранителей в узле питания или оба	Заменить неисправные предохранители	Отсутствует индикация
ДК не переходит из режима ЖМ в режим ПУ	Испорчена или отсутствует программа управления светофорным объектом в ДК Неправильно установлено время в ДК Нет нагрузки в цепях зеленых сигналов Перегорание ламп или обрыв в цепях красных сигналов	Записать программу с ПЭВМ Установить текущее время Подключить лампы к выходным цепям зеленых сигналов Заменить лампы, устранить неисправности в цепи красных ламп	На индикаторе сообщение – "НЕТ ПРОГР." При включенном контроле красных сигналов
При повторном включении питания ДК портится показание часов	Разрядилась батарея GB (напряжение ниже 2 В)	Заменить батарею	

2.7 Меры безопасности при использовании ДК

2.7.1 К работам по монтажу, установке, проверке, обслуживанию и эксплуатации должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и ознакомленные с правилами техники безопасности.

2.7.2 Перед подключением ДК к электрической сети корпус контроллера необходимо заземлить. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. После установки ДК на перекрестке необходимо ежегодно проводить контрольные измерения сопротивления заземления.

2.7.3 Не разрешается проводить работы, связанные с подключением и отключением блоков и плат, при включенном ДК. Перед выполнением этих работ необходимо полностью обесточить ДК.

2.7.4 При проведении работ, связанных с перепайкой элементов, необходимо пользоваться паяльником на напряжение не выше 36 В, включенным через трансформатор. Использование автотрансформатора для этих целей запрещается. Жало паяльника и трансформатор необходимо заземлить.

2.7.5 Перед подключением ДК к электрической сети необходимо проверить правильность подключения проводов L (ФАЗА) и N (НЕЙТРАЛЬ) к ДК.

2.7.6 Необходимо помнить, что при отключенном питании ДК розетка "~220 В" находится под напряжением, если тумблер ПИТАНИЕ на блоке сервисных розеток установлен в положение ВКЛ.

3 Техническое обслуживание

3.1 ДК обслуживается специалистом, прошедшим специальную подготовку по обслуживанию ДК.

3.2 Техническое обслуживание проводится с целью заблаговременного предупреждения дефектов в ДК.

3.3 При техническом обслуживании особо обратить внимание на надежное крепление разъемных контактных соединений и крепежа, состояние цепей заземления.

3.4 Виды и периодичность технического обслуживания ДК приведены в таблице 13. Норма расхода спирта в год – 0,05 л.

Таблица 13

Вид технического обслуживания	Периодичность проведения	Технические требования	Приборы, материалы, инструмент
Удаление пыли	1 раз в 3 месяца	Не должно быть пыли	Кисть
Протирка контактов разъемов спиртом	1 раз в 3 месяца	Не должно быть загрязнений на контактах разъемов	Кисть, спирт по ГОСТ Р 55878-2013 высший сорт

3.5 Техническое обслуживание ДК необходимо проводить только при отключенном выключателе сети.

3.6 Ремонт электронной части ДК можно проводить в лабораторных условиях. Для этого необходимо отсоединить разъемы, соединяющие электронную часть с коммутационными колодками, и отвернуть четыре гайки в углах монтажной панели с электроникой. После чего ее можно легко вынуть из шкафа для ремонта, профилактики, перепрограммирования и т.п.

3.7 При проведении обслуживания и ремонтных работ на объекте для подключения компьютера и сервисного оборудования в ДК имеется розетка "~ 220 В". При выключении питания ДК напряжение в ней сохраняется. Для подключения оборудования, у которого диаметр штырей сетевых вилок или длина сетевого шнура не позволяют подключиться к сервисным розеткам напрямую, необходимо использовать промышленные переходники и удлинители.

4 Хранение

4.1 ДК должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя (поставщика) в сухих (закрытых) складских помещениях, защищающих ДК от воздействия атмосферных осадков.

4.2 В воздухе помещения не должно быть паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

4.3 Расстояние между стенами, полом помещения и упакованным ДК должно быть не менее 0,1 м.

4.4 Расстояние между отопительными устройствами помещения и упакованным ДК – не менее 0,5 м.

4.5 Хранить упакованный ДК на земляном полу не допускается.

5 Транспортирование

5.1 ДК транспортируются на любое расстояние закрытыми видами транспорта (кроме авиационного) в упаковке предприятия-изготовителя.

5.2 ДК при транспортировании выдерживают воздействие температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С, при отсутствии паров кислот, щелочей и других вредных примесей.

5.3 ДК в транспортной таре выдерживают транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 и числом ударов от 80 до 120 в минуту в течение 2 ч.

5.4 При погрузке и транспортировании необходимо выполнять требования манипуляционных знаков на таре, не допускать толчков и ударов, которые могут отразиться на сохранности работоспособности ДК.

5.5 ДК транспортируется в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6 Утилизация

6.1 Утилизация ДК прямого и косвенного вредного воздействия на жизнь, здоровье людей, а также на окружающую среду не оказывает.

Приложение А
(справочное)
Перечень сокращений и обозначений

RTC – часы реального времени;
АСУД – автоматизированная система управления движением;
БП – блок питания;
ВПУ – выносной пульт управления;
ДР – диспетчерский режим;
ДТ – детектор транспорта;
ЖМ – режим желтого мигания;
ЗУ – зеленая улица;
КК – режим кругом красный;
КУ – режим координированное управление;
МИ – модуль интерфейсный;
МУЛ – модуль управления лампами;
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
ОС – режим отключения светофорного объекта;
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;
ПИ – пульт инженерный;
ПУ – режим программного управления;
РЕЖ – режимы;
РУ – ручное управление;
СО – светофорный объект;
ТС – телесигнализация;
ТВП – табло вызывное пешеходное;
ЦДП – центральный диспетчерский пульт;
ЦП – центральный процессор.