

УТВЕРЖДАЮ
Директор
АО НПО ИНТРОТЕСТ"



П. Н. Емельянов

5 октября 2022г.

КОНТРОЛЛЕР ДОРОЖНЫЙ ДКП 2.4

Руководство по эксплуатации

42 7607.011.00.000 РЭ

Зам. генерального директора

С. М. Лепский

5 октября 2022г.

Ведущий специалист

М. Е. Вахонин

5 октября 2022г.

Нормоконтроль

В. И. Аргатский

5 октября 2022г.

Почтовый адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 55
АО «НПО «Интротест»
тел.:(343) 227-05-71, факс: (343) 227-05-71

Содержание

1	Описание работы	3
1.1	Описание и работа изделия	3
1.1.1	Назначение изделия	3
1.1.2	Технические характеристики	4
1.1.3	Состав изделия	5
1.1.4	Устройство и работа	5
1.1.5	Принадлежности	6
1.1.6	Маркировка	6
1.2	Описание и работа составных частей изделия	6
2	Использование изделия по назначению	7
2.1	Эксплуатационные ограничения	7
2.2	Подготовка изделия к использованию	7
2.3	Использование изделия	8
2.4	Техническое обслуживание изделия	10
П 1	ЭД	11
П2	Руководство по программированию	

Настоящий документ предназначен для изучения контроллера дорожного ДКП 2.4 (в дальнейшем по тексту - контроллер) и содержит описание его устройства, принципа действия, технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной его эксплуатации.

К работе с контроллером допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие обучение эксплуатации контроллера в рамках настоящего руководства.

1 Описание работы

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Контроллер дорожный ДКП 2.4 предназначен для автоматического и ручного переключения сигналов светофоров на локальных перекрестках, в системе бесцентровой координации и на перекрестках, входящих в агрегатную систему средств управления дорожным движением (АСС-УД).

Описание работы контроллера в режиме локальной синхронизации и в системе централизованного управления (АСС-УД), с использованием блока бесцентровой координации БСД-03, дано в руководстве по эксплуатации БСД-03 (приложение 2 к настоящему руководству).

Организация локальной (бесцентровой) координации контроллеров ДКП 2.4 с помощью модемов «Невод» описана в приложении 3 к настоящему руководству.

В обозначении типа контроллера буквы и цифра обозначают:

Д - дорожный; К - контроллер; П - программируемый; 2.4 - модификация.

1.1.1.2 Условия эксплуатации:

- непрерывная круглосуточная работа на открытом воздухе, при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С. Вид исполнения по ГОСТ 15150-69, климатическое исполнение У, категория размещения 1;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +15 °С без конденсации влаги;
- по устойчивости к механическим воздействиям - виброустойчивое исполнение L3 по ГОСТ 12997-84;
- степень защиты от проникновения воды внутрь устройства - IPX-4 по ГОСТ 14254-80;
- питание от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц при отклонении напряжения питающей сети от плюс 10 до минус 15% от номинального напряжения частотой ± 1 Гц.

1.1.1.3 Эксплуатационные параметры (по ГОСТ 34.401-90):

- средняя наработка на отказ не менее 12000 ч;
- средний срок службы не менее 8 лет;

- среднее время восстановления работоспособного состояния не более 1 часа;
- габаритные размеры контроллера в сборе - не более 500x500x200 мм;
- масса контроллера в сборе - не более 16кг,
- потребляемая мощность без нагрузки - не более 10 Ватт.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Показатели типа контроллера

1.1.2.1.1 Количество выходных силовых цепей для подключения групп светофорных ламп - 24;

1.1.2.1.2 Ток нагрузки одной выходной силовой цепи - не менее 3А.

1.1.2.1.3 Общий ток нагрузки, коммутируемый в любой момент времени, - не менее 16А.

1.1.2.2 Основные параметры

1.1.2.2.1 Интервал изменения длительности основных тактов, с - от 1 до 256.

1.1.2.2.2 Интервал изменения длительности промежуточных тактов, с - от 3 до 16.

1.1.2.2.3 Интервал изменения длительности минимального времени зеленого сигнала светофоров по любому направлению движения транспорта, с - от 3 до 16.

1.1.2.2.4 Интервал изменения длительности максимального времени красного сигнала светофоров по любому направлению движения транспорта, с - от 60 до 90.

1.1.2.2.5 Дискретность изменения временных уставок, с-1.

1.1.2.2.6 Погрешность отсчета интервалов времени, % - не более 2.

1.1.2.2.7 Количество регулируемых фаз движения- до 8.

1.1.2.3 Режим мигания сигналов светофоров.

1.1.2.3.1 Число миганий в минуту - от 55 до 65.

1.1.2.3.2 Длительность включенного состояния ламп сигналов светофоров в течение одного мигания - не менее 0,5с.

1.1.2.4 Минимальный набор функций контроллера

1.1.2.4.1 Контроллер обеспечивает переключение сигналов транспортных светофоров типа 1-3, 5-8 и пешеходных светофоров типов 1 и 2 (ГОСТ 25695).

1.1.2.4.2 Контроллер обеспечивает блокировку одновременного включения сигналов светофоров, разрешающих движение в конфликтных направлениях.

1.1.2.4.3 Контроллер обеспечивает контроль перегорания нитей ламп красных сигналов светофоров с автоматическим переводом светофорной сигнализации на мигание желтых сигналов при перегорании нитей ламп всех красных сигналов одного направления (основных и дублирующих).

1.1.2.4.4 Контроллер обеспечивает защиту выходных силовых цепей от перегрузок и коротких замыканий.

1.1.2.4.5 Контроллер обеспечивает подключение двух групп ТВП (табло вызывное пешеходное) ТУ25-2.7.962-79 при расстоянии между ТВП и контроллером по каналу связи от 0 до 150 метров.

1.1.2.4.6 Контроллер обеспечивает мигание желтых сигналов светофоров.

1.1.2.4.7 Контроллер обеспечивает одновременное включение красного и желтого сигналов светофоров в течение 3с перед включением зеленого сигнала.

1.1.2.4.8 Контроллер обеспечивает мигание зеленого сигнала светофоров в течение 3с непосредственно перед его выключением.

1.1.2.5 Контроллер обеспечивает при управлении с пульта:

- режим отключения светофоров;
- непосредственный вызов одной из восьми фаз;
- переустановку планов организации движения и коррекцию основных времен;
- коррекцию текущего времени встроенных часов.

1.1.2.6 Программа работы контроллера составляется применительно к конкретному объекту, описание системы программирования приведено в приложении 2.

1.1.3 Состав изделия

Таблица 1- Состав изделия.

Наименование	Обозначение документов	Кол.	Примечание
Шкаф	IBS5520.00.00.000	1	
Панель 24	42 7607.011.03.000	1	
Контроллер К24	42 7607.011.01.000	1	
Блок симисторов	42 7607.011.02.000	2	
Кронштейн	IBS5520.02.01.000	1	* (крепление на столбе)

* по отдельному заказу

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Устройство контроллера

1.1.4.1.1 Конструктивно контроллер представляет собой струезащищенный шкаф, внутри которого установлены: автоматический выключатель для ввода питающего напряжения, нулевая шина для подключения нейтрали, заземления и общих цепей светофоров и панель 24, на которой установлены контроллер К24, два блока симисторов и клеммные поля для подсоединения 24 групп светофорных ламп.

Клеммные поля для подсоединения групп светофорных ламп закрыты съемными щитками из диэлектрического материала.

1.1.4.2 Режимы работы

1.1.4.2.1 Режим мигания желтых сигналов светофоров

Устанавливается переводом движка переключателя “ЖМ”.

Переход в режим подтверждается индикацией “ЖМ”.

1.1.4.2.2 Режим отключения светофоров

Переход в режим производится с пульта или по линиям связи.

1.1.4.2.3 Режим аварии

При наступлении аварийной ситуации контроллер переходит в режим аварии. При этом производится отключение светофоров.

Перечень аварийных ситуаций представлен рисунком 1.

Через 30 минут производится автоматическое повторное включение (АПВ).

Для аварий: лишний сигнал (конфликт зеленых), замыкание жил в кабеле число АПВ ограничено двумя, для остальных аварий число АПВ не ограничено.

Обрыв всех цепей зеленых сигналов одного направления типа стрелки считается аварийным состоянием.

1.1.4.2.4 Режим автоматический

Контроллер переходит в режим автоматического управления при включении питания сети.

В автоматическом режиме контроллер осуществляет переключение сигналов светофорного объекта в заданной последовательности.

1.1.4.2.5 Режим работы с ТВП

Контроллер переходит в режим при нажатии кнопки ТВП “Для перехода нажмите кнопку”. При этом на ТВП появляется индикация “Ждите зеленый сигнал светофора”. Контроллер переходит в состояние вызывной фазы, обрабатывая минимальные основные времена предыдущих фаз.

1.1.5 Принадлежности

1.1.5.1 Для настройки и проверки работы контроллера используется пульт.

1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 Внутри шкафа контроллера закреплена фирменная табличка с обозначением:

- 1) изготовителя АО НПО ИНТРОТЕСТ;
- 2) наименования изделия Контроллер дорожный ДКП 2.4;
- 3) заводского номера;
- 4) даты изготовления.

1.1.6.2 Возле болтов заземления прикреплен шильдик, на котором нанесен знак заземления в соответствии с ГОСТ 21130-75

1.1.6.3 На съемных щитках из диэлектрического материала нанесены знаки “Осторожно! Электрическое напряжение”.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Панель 24 42 7607.011.00.00 предназначена для электрического соединения остальных блоков и светофорного объекта.

1.2.2 Контроллер К24 42 7607.011.00.000 предназначен для выполнения функций, перечисленных в п.1.1.2.

На передней панели установлены светодиоды для отображения режимов работы, переключатель установки режима мигания желтых сигналов, разъем RS232 для работы с персональным компьютером, и разъем RS485 для работы с пультом и расширения функций контроллера.

1.2.3 Блоки симисторов выполнены в виде отдельных модулей, содержат только симисторы.

2 Использование изделия по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 По электробезопасности контроллер соответствует ГОСТ12.2.007.0-93.

2.1.2 При монтаже и эксплуатации контроллера необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также местными инструкциями по технике безопасности.

2.1.3 Персонал, участвующий в работах по монтажу и наладке контроллера, обязан иметь свидетельство о допуске к работам в электроустановках напряжением до 1000В.

2.1.4. К эксплуатации и обслуживанию контроллера допускается персонал, прошедший соответствующий инструктаж по технике безопасности, а также обученный, аттестованный и сдавший экзамены в объеме настоящей инструкции.

2.1.5. С целью обеспечения мер безопасности **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- а) приступать к работе контроллером, не ознакомившись с настоящей инструкцией;
- б) эксплуатировать контроллер без заземления и зануления;
- в) вынимать блоки, открывать съемный щиток из диэлектрического материала не отключив контроллер от сети.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Вскрыть упаковочный ящик, предварительно убедившись в его целостности вынуть контроллер из транспортного ящика и выдержать в потребительской таре при комнатной температуре в течении 3-х часов.

Внешним осмотром определить отсутствие механических повреждений.

По упаковочной ведомости проверить комплектность изделия и соответствие ее настоящему руководству.

2.2.2 Собрать схему, светофорного объекта.

2.2.3 Запрограммировать контроллер, руководствуясь инструкцией по программированию.

2.2.4 Подключить пульт, подать питание сети, провести проверку работоспособности контроллера.

2.2.5 Произвести монтаж контроллера на объекте, руководствуясь 42 7607.011.00.000 ГЧ в следующей последовательности:

- подготовить фундамент с анкерными болтами для установки на месте вывода силовых кабелей из кабельной канализации;

- вытянуть из кабельной канализации силовые кабели на длину ~1,5 м от основания фундамента.
- ввести пучок кабелей в трубу опоры и установить опору на фундамент, закрепить ее анкерными болтами;
- открыть дверь шкафа и ввести пучок кабелей через отверстие в дне шкафа, установить шкаф на опору и укрепить его четырьмя болтами М8;
- провести подключение силовых и сигнальных кабелей согласно схеме организации движения и схеме внешних соединений.
- подсоединить к контакту заземления нулевой провод, заземление кабеля питания и светофорных стоек. Фазный провод подсоединить на вход автоматического выключателя.
- после укладки подсоединенных проводов и резервных проводов силовых кабелей произвести герметизацию кабельного .

2.2.6 Проверить на клеммном поле отсутствие коротких замыканий выходных силовых цепей на землю.

2.3 Использование изделия

2.3.1 При эксплуатации контроллера необходимо не реже одного раза в месяц производить проверку работы контроллера с помощью пульта.

2.3.2 Перечень неисправностей, определяемых контроллером (см. рисунок 1), представлен таблицей 2.

Ниже приведен более подробный список причин аварийных состояний "Контроллер" (неисправность контроллера):

- * - - - отсутствует синхроимпульс на DA7:1 (SV)
- - * - нет сброса сигнала ОС на выходе DD1:3
- * * * - перегорел предохранитель FU2 (внутренний)
- * - * перегорел предохранитель FU2 (в цепи красного)
- * * - * неисправна схема измерения тока DA9
- * * * * неисправен один из датчиков =T1-DA2 ... =T24-DA2
- * о о о неисправность памяти контроллера или батарейки В1

Индикация рабочих режимов					Аварийные ситуации					
Расшифровка	1	2	4	8	Номер	Расшифровка	1	2	4	8
Подготовка					1	Отсутствует синхроимпульс SYNC	*			
					2	Неисправный симистор		*		
Жёлтое мигание (ЖМ ручной режим)	○				3	Перегорание предохранителя FU1 (внешний)или FU2 (внутренний)	*	*		
Автоматический (по Тодд)					4	Нет сброса триггера ОС				*
Жёлтое мигание (ЖМ)	○	○	○	○	5	Напряжение сети выше нормы	*		*	
Регулирование по локальной программе			○		6	Напряжение сети ниже нормы			*	*
Отработка цикла ТВП1	○				7	Неиспользуется	*	*	*	*
Отработка цикла ТВП2		○	○		8	Пробой тиристора				*
					9	Обрыв тиристора	*			*
Ручной (работа от пульта)					10	Невключение реле		*		*
Отключение светофора (ОС)	○			*	11	Неисправна схема измерения тока	*	*	*	*
Жёлтое мигание (ЖМ)		○		*	12	Перегрузка по току (по аналоговому входу AN2)			*	*
Прямой вызов фаз	○	○		*					*	*
Программирование Тодд				Бегущий красный	13	Лишний сигнал (конфликт зелёных или "букет")	*		*	*
Управление от блока связи (БСД)					14	КЗ кабеля		*	*	*
Вход в локальную синхронизацию				○	15	Неисправный датчик	*	*	*	*
Локальная синхронизация	○			○	16	Обрыв "красных" или "зелёных" стрелок	*			○
Пульт ВПУ: жёлтое мигание		○	○	○	17	Обрыв нейтрали		*		○
Пульт ВПУ: прямой вызов фаз	○	○	○	○						
ДУ: Отключение светофора (ОС)	○	○	○	○	18	Перегрузка по току (по срабатыванию триггера ОС)	*	*		○
ДУ: Жёлтое мигание (ЖМ)			○	○	19	Отсутствует Тодд	*	○	○	○
ДУ: Прямой вызов фаз	○		○	○						
КУ: Прямой вызов фаз		○	○	○						
- Потушен										
○ - Горит постоянно										
* - Мигает										

Рисунок 1 Таблица режимов работы и причин останова

Таблица 2- Перечень неисправностей и методы их устранения

Тип неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1 Контроллер	-	Заменить контроллер
2 Симистор (КЗ)	Короткое замыкание	Заменить блок симисторов
3 Предохранитель	Короткое замыкание	Заменить предохранитель FU1 на панели
4 Напряжение сети выше нормы	Неисправность сети	Привести сеть в норму
5 Напряжение сети ниже нормы	Неисправность сети	Привести сеть в норму
6 Симистор (обрыв)	Обрыв в силовой цепи симистора	Заменить блок симисторов
7 Перегрузка по току	Неисправность объекта	Привести объект в норму
8 Лишний сигнал (конфликт зеленых)	Замыкание фазных проводников объекта	Привести объект в норму
9 Замыкание фазных жил или обрыв нейтралей	Замыкание фазных проводников или нейтралей объекта	Привести объект в норму
10 Обрыв "красных" или "стрелок"	Обрыв цепей объекта или перегорание нитей ламп красных сигналов или зеленых (стрелок)	Привести объект в норму
11 Обрыв нейтрали ввода	Обрыв нейтрали вводного питания	Привести ввод сети в норму

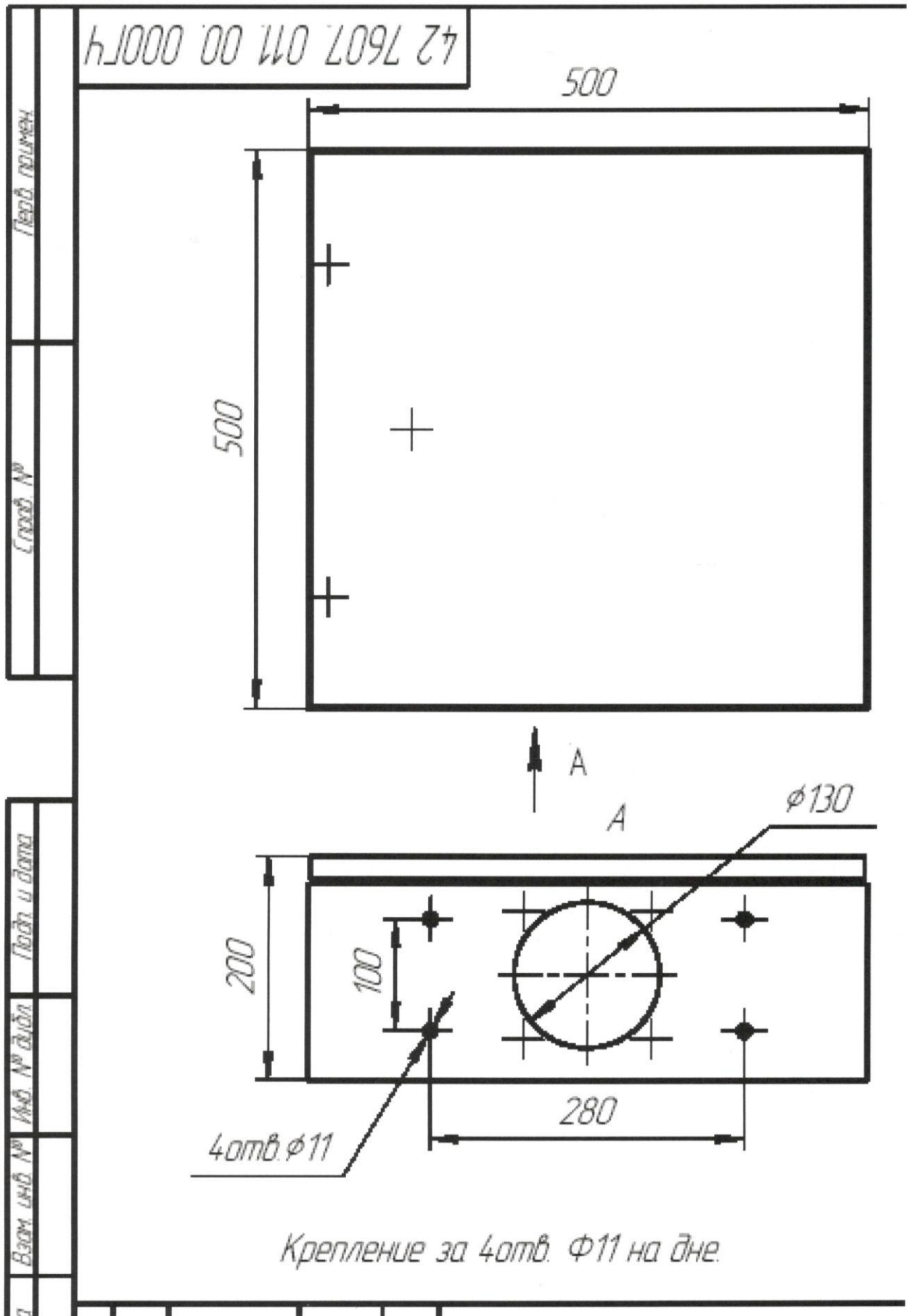
2.4 Техническое обслуживание изделия

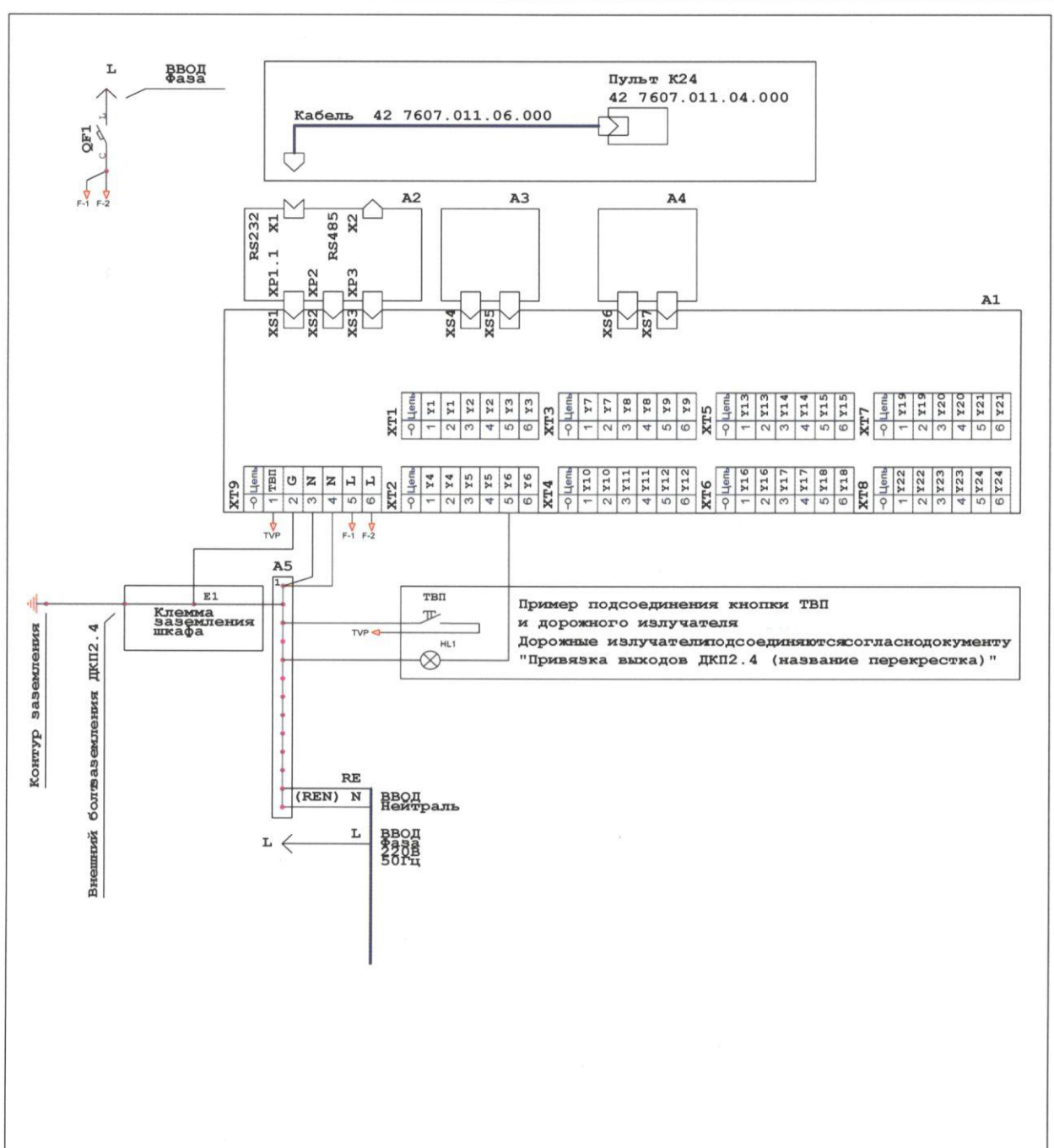
Техническое обслуживание контроллера включает внешний осмотр и проверку работоспособности.

2.4.1 Осмотр внешнего состояния изделия производится один раз в три месяца. При осмотре:

- а) проверьте надежность замков, крепление подвижных частей, панелей, надежность соединения разъемов;
- б) удалите пыль, грязь, следы коррозии.

2.4.2 Проверка работоспособности производится при пуске и один раз в шесть месяцев.



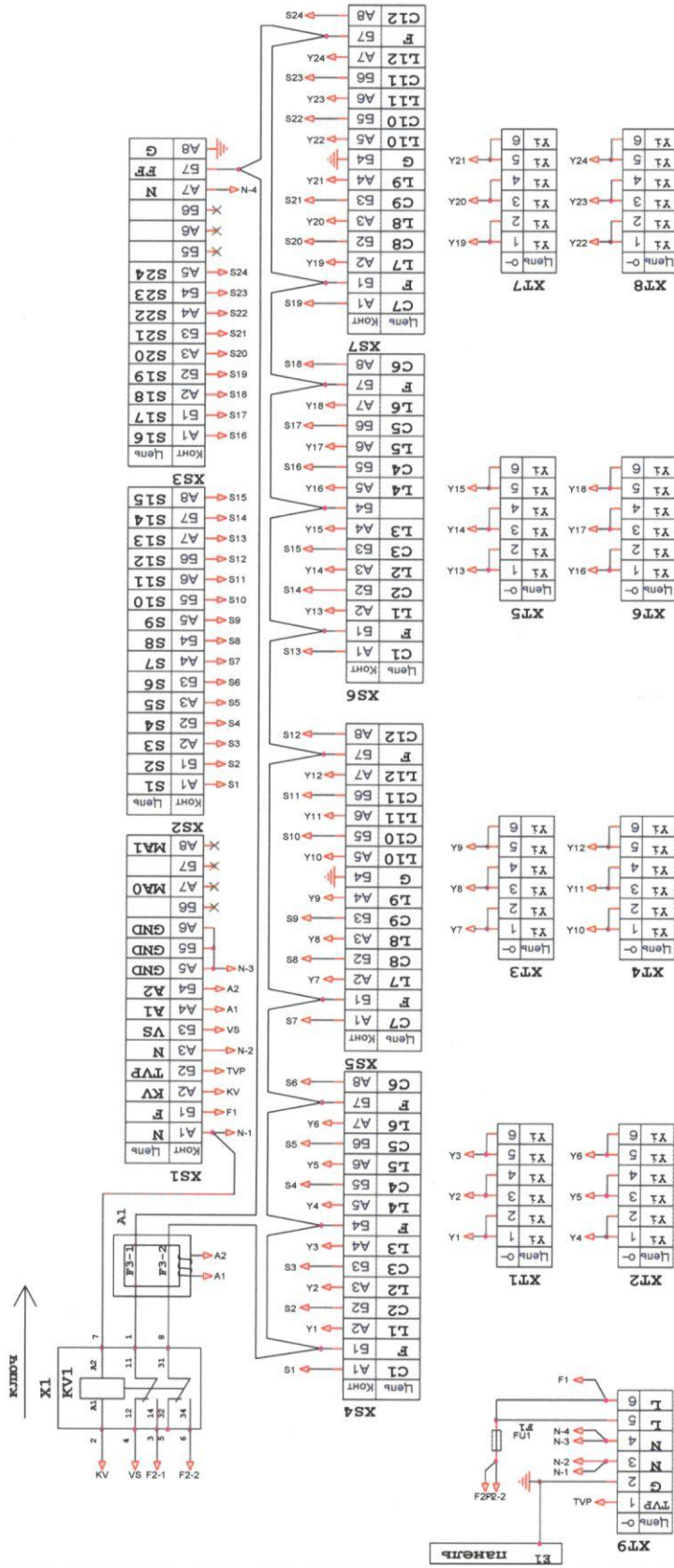


Поз. обозн.	Наименование.	Кол.	Примечание
A1	Панель 24	42 7607.011.03.000	1
A2	Контроллер К24	42 7607.011.01.000	1
A3, A4	Блок симисторов	42 7607.011.02.000	2
A5	Шина X20	42 7602.007.06.002	1

42 7607.011.00.000 ЭЗ

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	Дорожный контроллер ДКП2.4		
Разраб.	Вахонин				Лит.	Масса	Масштаб
Пров.	Шило						
Т. контр.					Лист 1 Листов 1		
Н. контр.	Новожилов				ЗАО НПО ИНТРОТЕСТ		
Утв.	Емельянов						

Пов. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Измерительный трансформатор АС1015	1	покуп.
FU1	Вставка плавкая 10*38 НС сR 16А	1	покуп.
KV1	Держатель предохранителя	1	покуп.
X1	Реле R15-1012-23-3220-WT	1	2С/0 -220V покуп.
	Совета G0P8	1	для KV1 покуп.
	Clips R159 1051	1	для KV1 покуп.
	Spring clamp R15 5922	2	для KV1 покуп.
XS1, XS6	Розетка PPI0-15Л	6	покуп.
XT1, XT9	Клемная колодка DG55H-06P	9	покуп.



Вид со стороны потребителя

42 7607.011.03.000 ЭЗ

Исполнение		Маркировка Y1	
исп. 1	Y1...Y24	исп. 1	Y1...Y24
исп. 2	Y25...Y48	исп. 2	Y25...Y48
исп. 3	Y69...Y72	исп. 3	Y69...Y72
исп. 4	Y73...Y96	исп. 4	Y73...Y96

Имя Лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Имя Лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разраб.		Ваконин					
Пров.		Шило					
Т. контр.							
Н. контр.		Новожитов					
Утв.		Емельянов					

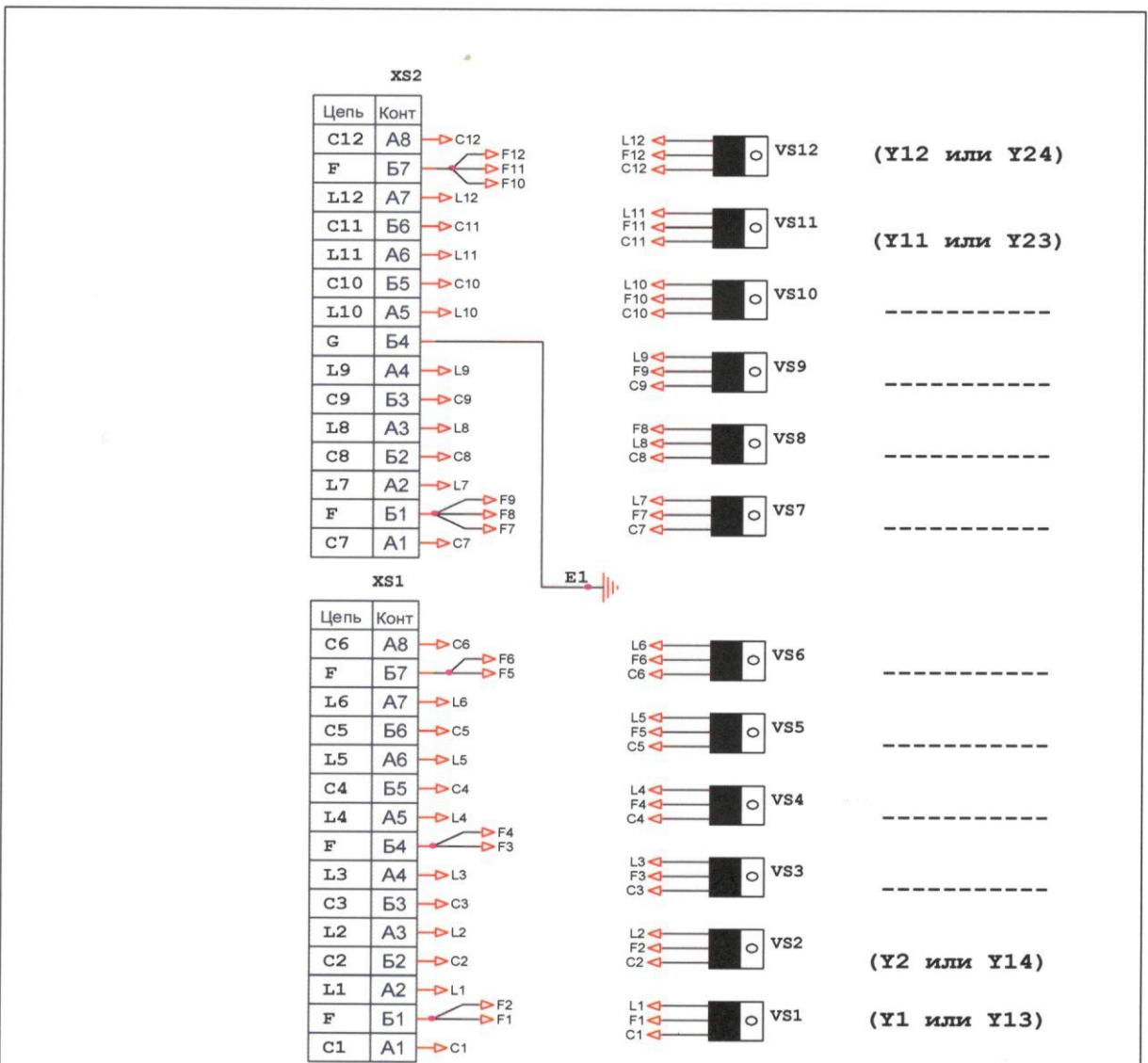
Лит.		Масса		Масштаб	
Лит.		Масса		Масштаб	

Лист		Листов	
Лист		Листов	

Панель 24

Схема электрическая принципиальная

Цели S1...S24 выполнить проводом МГШВ-0,35
Цели Y1...Y24 выполнить проводом МГШВ-0,75



1 Расположение элементов соответствует сборочному чертежу.
 2 Цепи C1...C12 выполнить проводом МГШВ-0,12, цепи L1...L12, F1...F12, E1-проводом МГШВ-0,5
 3 Провод к E1 выполнить проводом зелено-желтой окраски -0,75

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
VS1 VS12	Тиристор симметричный ВТА16-600В	12	
XS1 XS2	Вилка РП10-15Л	2	
E1	Лепесток	1	

42 7607.011.02.000 ЭЗ

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Вахонин						
Пров.	Лаптев						
Т. контр.					Лист 1	Листов 1	
Н. контр.	Новожилов				ЗАО НПО ИНТРОТЕСТ		
Утв.	Емельянов						

Блок симисторов

Схема электрическая принципиальная

Для реализации расширенных функций дорожного контроллера К24 используется блок связи дорожный БСД-03 (далее БСД), обеспечивающий:

- режим локальной синхронизации (бесцентровая координация);
- режим централизованного управления;
- управление от местного пульта.

Представляет собой внешний модуль, подключаемый к К24 по интерфейсу RS-485 с дополнительными линиями питания.



Работа БСД-03 в режиме локальной синхронизации, централизованного управления и пульта местного управления описано в руководстве по эксплуатации БСД-03 (приложение 2 к настоящему руководству).

В режиме централизованного управления все контроллеры К24 объединяются в единую сеть по двухпроводной линии связи по радиальной схеме и подключаются к центру управления, который осуществляет функции управления перекрестками.

Линия связи подключается к контактам L1 и L2 модуля БСД-03.

Поддерживается усеченный протокол обмена АСС-УД.

№байта	10мс	20мс	30мс	40мс	50мс	60мс	70мс	80мс	90мс	100мс
1	старт								клс	
2 ТС	неиспр. контр.	ру	ду	ос	жм				Контр. ед.	
3 ТС					8 фаза	4 фаза	2 фаза	1 фаза	Контр. ед.	
4										
5										
6										
7										
8										
9 ТУ	Устан. ДУ				Устан. Ф8	Устан. Ф4	Устан. Ф2	Устан. Ф1	Контр. ед.	
10										

При наличии достоверного обмена по линии связи БСД-03 во 2 и 3 байте формирует текущую информацию о состоянии регулирования контроллера К24.

Командой перехода на централизованное управление служит отличие 9 байта от 0 следующим образом:

Бит «Устан. ДУ»	Номер фазы (биты «Устан.Ф8»... «Устан.Ф1»)	Режим работы К24
0	0	Локальная программ
0	Номер допустимой фазы	КУ: прямой вызов фаз
0	Номер неописанной фазы	Локальная программ
1	0	ДУ: прямой вызов фаз, фиксация текущей фазы регулирования
1	Номер допустимой фазы	ДУ: прямой вызов фаз
1	Номер неописанной фазы	ДУ: прямой вызов фаз, фиксация текущей фазы регулирования

Передача 100 кадров 1 раз в секунду (100 бод), 1 кадр (бит) передается 10мс. 10 кадров = 1 байт (микроцикл). Входное сопротивление устройства на линии ≥ 2 кОм при любом состоянии устройства (вкл/выкл). Контрольная единица – дополнение до четности. Байт завершается паузой 10мс.

ТС – телесигнализация (от дорожного контроллера в центр),

ТУ – телеуправление (из центра в дорожный контроллер).

Номер фазы от 0 до 15:

0 – нет информации о фазе, 1...11 – фаза пользователя, 12 – все красные,

13 – промежуточный такт, 14 – желтое мигание, 15 – отключение светофоров.

Бит ДУ (диспетчерское управление) имеет высший приоритет.

Тайм-аут на снятие ДУ – 3 секунды.