МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ УКРАИНЫ ГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ «КИЕВСКИЙ ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ» ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «КИТАС»

	"YTI	ВЕРЖДАЮ"
)	Директор	ГНПП "КИТАС"
		Ю.Б. Давидовский
66	"	2016 p.

УСТРОЙСТВА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ПУНКТА (УИП)

Руководство по эксплуатации

АТПА.424359.004 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	OI	ПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА УИП	5
2	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 OI	НАЗНАЧЕНИЕ СОСТАВ КОМПЛЕКСА УИП ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОМПЛЕКСА УИП МАРКИРОВКА И УПАКОВКА ПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА УИП ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
	2.2 2.3 2.4 2.5	УСТРОЙСТВО КОНТРОЛИРУЕМОГО ПУНКТА БЛОК ПИТАНИЯ 220/12/7 РАДИОСТАНЦИЯ ПРОТОКОЛ ОБМЕНА RUTO	
3		СТАНОВКА КОМПЛЕКСА УИП	
	3.1 3.2 3.3	Общие УказанияПОДГОТОВКА КОМПЛЕКСА УИП К МОНТАЖУ И СТЫКОВКЕМОНТАЖ КОМПЛЕКСА.	51
4	ИС	СПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	54
	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И УКАЗАНИЯ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	54 55 55
5	TE	ХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	56
	5.1 5.2 5.3 5.4	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОРЯДОК И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	58 58
6	XP	РАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	60
	6.1 6.2	ХРАНЕНИЕ	
7	УТ	гилизация	61
П	[рило:	жения	63

					АТПА.424359.004 РЭ					
Изм Лист	N,	докум.	Подп.	Дата						
Разраб.	Оли	гов				Лист	Л-в			
Пров.	Глух	ОВ			Ус	стройства		2	63	
					исполнительного пункта					
Н.контр.	Маст	еренко								
Утв.	Степ	анов			Руководств	о по эксплуатации				
Инв. N по	ДЛ.	Подп. и	дата	Взам	і. инв. N	Инв. N дубл.	Под	цп. и да	та	

Настоящее *руководство по эксплуатации* предназначено для ознакомления с устройством и принципом действия программно-технического комплекса «Устройства исполнительного пункта (УИП)» (далее – комплекс УИП), а также изучения правил и условий его эффективной и безопасной эксплуатации.

Руководство состоит из 7 разделов и приложений.

Раздел 1 содержит общую информацию о комплексе.

Раздел 2 содержит информацию о составных частях комплекса.

Раздел 3 состоит из инструкций по выполнению установки, а также процедур подготовки к монтажу комплекса. Раздел содержит информацию о подготовке к эксплуатации и первом включении комплекса.

Раздел 4 содержит инструкции о работе с комплексом.

Разделы 5...7 содержат инструкции по техническому обслуживанию изделия, а также сведения по хранению и утилизации изделия и его составных частей.

В приложениях приведены рисунки, на которых представлены сведения (внешний вид, схемы: структурные, функциональные, расположения, подключения), необходимые для изучения и эксплуатации комплекса УИП и его составных частей.

В настоящем руководстве по эксплуатации рассмотрен комплекс УИП, работающий в составе комплекса РУТО–100К под управлением устройства УПП.

							Л.			
						ΑT				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

Список условных сокращений, используемых в настоящем руководстве:

А - антенна

Аш - адресная шина

АРС - абонентская радиостанция

БП - блок питания

КП - контролируемый пункт

МК1, МК2, МК3 - маневровые колонки № 1, 2, 3

ПО - программное обеспечение

ПС - пульт сервисный

ПЭВМ - персональная ЭВМ

РЦ - рельсовая цепь

СПО - специальное программное обеспечение

СУ - стрелочный указатель

СУСТ - схема управления стрелкой

СУСУ - схема управления стрелочным светофорным указателем

СЦБ - сигнализация, централизация, блокировка

ТС - телесигнализация состояния объекта

ТТ - телеизмерение текущих значений параметров объекта

ТУ - телеуправление объектом

УВДС - устройство вывода дискретных сигналов

УИ - устройство исполнительное

УИП - устройства исполнительного пункта

УПП - устройства подвижного пункта

УКП - устройство контролируемого пункта

ФПО - функциональное программное обеспечение

- шина управления

ЧП - оператор, выполняющий установку стрелки по прямому пути («плюс») для четного

движения

ЧМ - оператор, выполняющий установку стрелки на боковой путь («минус») для четного

движения

HП - оператор, выполняющий установку стрелки по прямому пути («плюс») для нечетного

движения

HM - оператор, выполняющий установку стрелки на боковой путь («минус») для нечетного

движения

RTU -Remote Terminal Unit - интеллектуальное удаленное терминальное устройство

							АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	Νдα	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл. Подп. и дата Е			Вза	ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата			

1 Описание и работа комплекса УИП

1.1 Назначение

- 1.1.1 Комплекс УИП программно-технический комплекс телемеханики предназначен для создания систем беспроводного управления путевыми устройствами (стрелочными переводами, сигналами, светофорами на неохраняемых переездах и др.) рассредоточенными по территории предприятия в обособленных зонах маневровой работы, из кабины локомотива по радиоканалу. Условное обозначение: ПТК УИП.
- 1.1.2 Комплекс УИП предназначен для выполнения *функций телемеханики* телеуправления двухпозиционными объектами (функция **ТУ**).
- 1.1.3 Областью применения комплекса УИП (в составе комплекса РУТО 100К) является железнодорожный транспорт карьеров и промышленных предприятий, со свободным циклом движения локомотивов в пределах транспортной сети, а также другие области промышленного производства, где существует необходимость в дистанционном (телемеханическом) управлении рассредоточенными двухпозиционными объектами.
- 1.1.4 Комплекс УИП устанавливается в маневровом районе, вблизи управляемых стрелочных переводов, из расчета один комплекс на 10 стрелочных переводов.
 - 1.1.5 Максимально возможное количество УИП в составе комплекса РУТО-100К –16.
- 1.1.6 Комплекс УИП обеспечивает прием и дешифрацию команд ТУ рассредоточенными транспортными объектами, передаваемых УПП с локомотива по радиоканалу, и формирует управляющие сигналы, подаваемые по шинам ШУ1– ШУ2 на релейную автоматику стрелочных переводов.
- 1.1.7 Автоматика стрелочных переводов (или устройство исполнительное УИ), количество которых не превышает 10, обеспечивает:
 - управление типовыми стрелочными переводами с электроприводами постоянного тока напряжением 160 В;
 - управление сигнальными огнями двустороннего стрелочного светофорного указателя или заградительными переездными сигналами;
 - сопряжение с рельсовой цепью, устраиваемой на стрелочном изолированном участке;
 - выполнение блокировок, обеспечивающих безопасность движения.

							Л.			
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата			

- 1.1.8 По условиям эксплуатации технических средств комплекс УИП относится к категории 2 исполнение У согласно ГОСТ 15150 и обеспечивает функционирование при действии на аппаратную часть следующих климатических факторов:
 - 1) диапазон рабочих температур окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °C, допускается конденсация влаги в виде инея и росы;
 - 2) верхнее значение относительной влажности 98 % при 25°C;
 - 3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2 Состав комплекса УИП

- 1.2.1 Номенклатурный состав комплекса, используемого для одного маневрового района, включает:
 - устройство контролируемого пункта (УКП) 1 шт.;
 - блок питания-220/12/7 1 шт.;
 - радиостанцию УКВ, VERTEX VX-2100-DO-25;
 - комплект кабелей;
 - комплект монтажный;
 - комплект эксплуатационной документации.
- 1.2.2 Состав технических и программных средств составных частей комплекса приведен в разделе 2 настоящего руководства.
- 1.2.3 Комплекты поставки составных частей согласно сведениям, приведенным в формуляре.
 - 1.3 Технические данные и характеристики

1.3.1 Выполняемые функции

Комплекс УИП обеспечивает:

- обмен информацией и взаимодействие с УПП по радиоканалу связи с использованием стандартных интерфейсов и протокола RUTO;
- защиту от выполнения ошибочных команд, от приема и передачи ошибочной информации логическая обработка, диагностика на достоверность, квитирование при передаче и приеме по каналу связи;
- телеуправление двухпозиционными объектами реализация команд телеуправления,
 введенных с уровня УПП, обеспечивающих формирование нормированных выходных

						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата			Вза	ам. инв. 🛚 🖊	1	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата		
DUTO HID	DE4.4-	_								

- сигналов на обмотках реле УИ в необходимой последовательности согласно заданному алгоритму;
- программно-аппаратную настройку на конкретную конфигурацию технологического объекта.
- 1.3.2 Конструкция комплекса УИП, при использовании в составе одного УКП, обеспечивает возможность подключения:
 - двухпозиционных объектов управления из состава УИ с входными дискретными сигналами до 44 шт.
 - 1.3.3 Показатели функционального назначения
- 1.3.3.1 Максимальная информационная емкость комплекса УИП, при использовании одного УКП, составляет:
 - по функции ТУ не более 48.
- 1.3.3.2 Шаг изменения информационной емкости, при использовании одного УКП, составляет.
 - по функции ТУ не более 16;
 - по функции TC не более 16 (возможно наращивание функций).
- 1.3.3.3 При выполнении функции ТУ комплекс обеспечивает формирование выходных сигналов управления типа "сухой" контакт:
 - напряжение коммутации до 100 В;
 - ток коммутации до 1,0А.
- 1.3.3.4 Время удержания сигнала управления на выходных цепях комплекса УИП не более 3 с.
 - 1.3.3.5 Время передачи одной команды ТУ не более 1 с.
- 1.3.3.6 По достоверности передачи информации по функциям TC, ТУ комплекс соответствует требованиям группы 1 согласно ГОСТ 26.205.
- 1.3.3.7 Комплекс УИП выполняет заданные функции с обеспечением вероятностных характеристик при воздействии помех (нормальный флуктуационный шум) с отношением амплитуды сигнала к эффективному значению шума в полосе приема, равном 7.

						AΠ					
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл. Подп. и дата			и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

- 1.3.3.8 Комплекс УИП поддерживает логический протокол обмена между уровнем УИП и УПП протокол RUTO.
- 1.3.3.9 Конструкция комплекса УИП для реализации стыка с радиостанцией имеет все необходимые цепи.
- 1.3.3.10 Конструкция комплекса УИП обеспечивает связь между УИП и УПП по ведомственному полудуплексному радиоканалу связи.
- 1.3.3.11 Затухание, возникающее в канале связи, перекрываемое модемом комплекса УИП в полосе частот от 300 до 3400 Гц, не менее 30 дБ.
- 1.3.3.12 При возможном наращивании комплекса функцией ТС, комплекс УИП может обеспечивать прием входных дискретных сигналов типа "сухой" контакт сигналов состояния управляемых объектов (стрелок, светофоров и т.п.).
- 1.3.4 Габаритные размеры и масса устройств комплекса УИП согласно эксплуатационной документации на устройства (см. формуляр).
- 1.3.5 По степени защиты от проникновения внешних твердых предметов и воды конструктивное исполнение основных устройств комплекса УИП согласно ГОСТ 14254 соответствует группе IP40.
- 1.3.6 По способу защиты от поражения электрическим током изготовленные устройства комплекса соответствуют классу I согласно ГОСТ 12.2.007.0.
- 1.3.7 Электрическое сопротивление контура заземления (между заземляющим элементом и доступными прикосновению металлическими нетоковедущими частями) в устройствах комплекса (УКП) не более 1 Ом.
- 1.3.8 Электропитание устройств комплекса УИП осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением (220 +22-44) В, частотой (50 \pm 1) Гц;
 - 1.3.9 Наработка на отказ комплекса УИП по функциям ТУ и ТС не менее 15000 часов.
 - 1.3.10 Полный срок службы комплекса УИП составляет не менее 10 лет.

1.4 Устройство и работа комплекса УИП

1.4.1 Общие сведения

						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата			Вза	ам. инв. N		Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

- 1.4.1.1 Комплекс УИП работает в автоматическом режиме, непрерывно, без постоянного присутствия персонала.
- 1.4.1.2 Комплекс УИП обеспечивает несколько стандартных последовательных интерфейсов: RS-232, RS-485, V23.
- 1.4.1.3 Обмен информацией между комплексом УИП и УПП осуществляется по каналу радиосвязи с характеристиками:

Интерфейс:

- режим связи полудуплексный;
- скорость передачи данных 1200 бит/с;
- скорость модуляции 1200 бит/с;
- логический протокол обмена: RUTO;
- режим передачи данных: асинхронный.
- 1.4.1.4 Комплекс УИП размещается непосредственно в железнодорожном релейном шкафу и обеспечивает выполнение функций телеуправления технологическими объектами в маневровом районе.
- 1.4.1.5 Структура электропитания комплекса УИП построена по параллельному принципу электропитания на базе внешнего блока питания и встроенного блока питания УКП.
 - 1.4.2 Технические средства комплекса УИП
- 1.4.2.1 Технические средства комплекса УИП выполнены по блочно модульной структуре.
- 1.4.2.2 Составные части комплекса УИП представляют собой конструктивно законченные функциональные устройства, описание которых приведено в разделе 2.
- 1.4.2.3 Структура технических средств комплекса РУТО-100К, и в том числе комплекса УИП приведена на рисунке 1.4.1.
- 1.4.2.4 Структура технических средств базового устройства комплекса УИП УКП, приведена на рисунке 2.2.2.
 - 1.4.3 Программное обеспечение комплекса УИП

						ATΠA.424359.004 PЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата			Вза	ам. инв. N	Ине	з. N дубл.	Подп. и д	цата		

1.4.3.1 В состав программного обеспечения комплекса УИП входит:

- функциональное программное обеспечение (ФПО);
- специальное программное обеспечение (СПО).

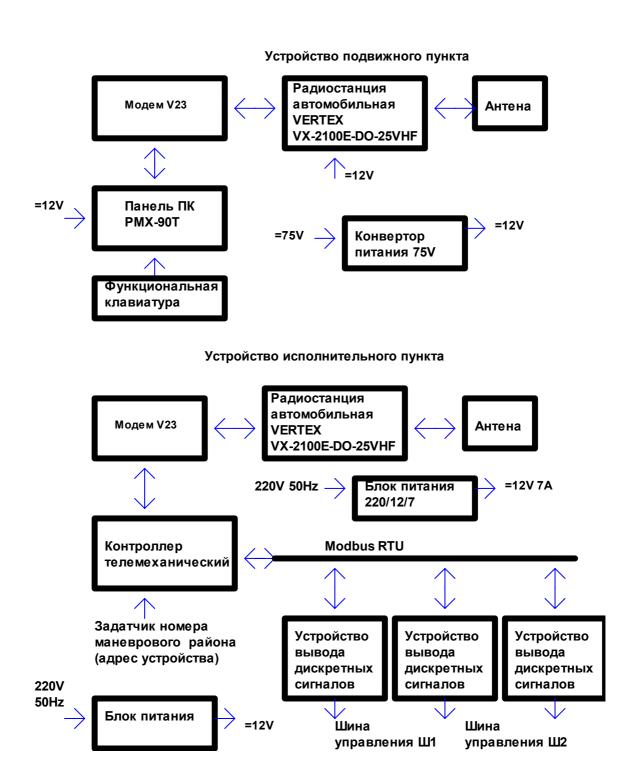


Рисунок 1.4.1 - Структура технических средств РУТО-100К

						I Al				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата			

- 1.4.3.2 Начальную настройку ФПО комплекса УИП выполняет предприятие изготовитель.
- 1.4.3.3 ФПО устанавливается в каждом УКП при изготовлении на предприятииизготовителе ("прошивается" в ППЗУ контроллера телемеханического).

1.4.3.4 ФПО обеспечивает:

- возможность перенастройки комплекса на конкретную конфигурацию объекта;
- выполнение телемеханических функций ТУ по заранее установленному алгоритму;
- обмен информацией между комплексом УИП и УПП, который осуществляется при выполнении функций телемеханики;
 - контроль и диагностику;
 - кодировку телемеханических сообщений, принимаемых и передаваемых по каналу связи с УПП.
- 1.4.3.5 СПО не требует инсталляций и устанавливается на жестком диске пульта сервисного или поставляется в составе комплекса на CD диске для установки в ПЭВМ, имеющейся на объекте.
 - 1.5 Маркировка и упаковка
- 1.5.1 Маркировка устройств комплекса УИП соответствует конструкторской документации на каждое устройство согласно спецификации.
- 1.5.2 Маркировка устройств комплекса УИП и их количество должны соответствовать сведениям, указанным в формуляре.
- 1.5.3 Все устройства комплекса УИП должны иметь фирменную этикетку изготовителя с указанием на ней:
 - условного обозначения изделия;
 - заводского номера по системе предприятия-изготовителя;
 - года выпуска;
 - наименования предприятия-изготовителя;
 - страны изготовителя.
- 1.5.4 Все устройства комплекса УИП для транспортировки упаковываются в картонных ящиках.

							ΑΤΠΑ.424359.004 PЭ				
Изм.	Л.	Νдо	кум.	Подп.	Дата						
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата			Вза	ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата		
RUTO_UIP_RE4.doc											

- 1.5.5 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки согласно паспорту, вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки и укладывается в упаковочный ящик.
 - 1.5.6 Упаковочные ящики оклеивают клейкой лентой.

2 Описание и работа составных частей комплекса УИП

2.1 Общие сведения

Для изучения и эксплуатации составных частей комплекса УИП необходимо пользоваться эксплуатационной документацией на составные части комплекса, а также использовать эксплуатационную документацию устройств, подключаемых к комплексу, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации. В приложениях настоящего руководства по эксплуатации даны схемы УИП и его составных частей.

В настоящем разделе приведено описание работы основных составных частей комплекса УИП и программного обеспечения.

2.2 Устройство контролируемого пункта

2.2.1 Назначение и состав

- 2.2.1.1 Устройство контролируемого пункта (УКП) микропроцессорное устройство предназначено для применения в составе распределенных телемеханических комплексов контроля и управления, а также локальных САУ, в качестве RTU, используемого при формировании локальной, информационно-управляющей системы с телемеханическими каналами связи, которая может предусматривать:
 - реализацию алгоритма управления двухпозиционными объектами;
 - сбор и обработку информации о состоянии контролируемых и управляемых двухпозиционных объектов (при наращивании УИП функцией ТС);
 - сбор, преобразование и обработку информации о текущих значениях измеряемых технологических параметров (при наращивании УИП функцией ТТ);
 - передачу данных по каналу связи телемеханической сети.

								Л.	
						LΑ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		12		
Инв	.N по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

- 2.2.1.2 УКП применяется в составе комплекса УИП как программно-управляемое устройство, обеспечивающее непосредственную связь с технологическим объектом, которое функционирует под управлением команд, поступающих по каналу связи от УПП.
- 2.2.1.3 УКП основное устройство уровня маневрового района, предназначенное для выполнения функции телеуправления объектом (функция ТУ), а также обмена телемеханическими сообщениями по каналу связи с УПП.
- 2.2.1.4 В комплектность поставки УКП, в общем, может входить до 5 модулей переменного состава технических средств.
 - 2.2.1.5 Номенклатурный состав технических средств УКП может включать:
 - блок питания (ATПА.436112.001);
 - панель соединительная (ATПА.685611.042);
 - контроллер телемеханический (модуль АТПА.467451.006);
 - устройство вывода дискретных сигналов (модуль ATПА.426439.006)
 - модем (АТПА.424113.001);
 - комплект кабелей монтажных.

2.2.2 Выполняемые функции

- обмен телемеханическими сообщениями по каналу связи;
- управления двухпозиционными объектами;
- формирование телесигнализации о состоянии управляемых объектов (при наращивании УКП функцией ТС);
- сбор информации о несанкционированном изменении состояния контролируемых объектов и формирование телесигнализации (функция ТС);
- настройка и хранение конфигурации комплекса УИП;

2.2.3 Технические характеристики

- 2.2.3.1 УКП по функциям телемеханики обеспечивает:
- по функции ТУ для 48 выходов;
- по функции ТС количество входов для дискретных сигналов двухпозиционных объектов сигнализации до 16 (при наращивании УКП функцией ТС);

								Л.		
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		13			
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и <i>д</i>				цата
DUTO LUE	DE4 1.	-	•	•	•	•				

- 2.2.3.2 По функции ТУ УКП обеспечивает формирование выходных сигналов управления типа "сухой" контакт:
 - напряжение коммутации до 100 В;
 - ток коммутации до 1,0А.
- 2.2.3.3 При наращивании функцией TC, УКП может обеспечивать конфигурирование на подключение:
 - датчиков TC, имеющих один контактный нормально замкнутый (разомкнутый) выход и обеспечивающих коммутацию постоянного тока от 1 до 50 мА при напряжении (24±4,8) В.
 - 2.2.3.4 УКП оснащено последовательными портами общего назначения:
 - RS-232;
 - RS-485;
 - V23.
- 2.2.3.5 УКП оснащен модемом обеспечивающим сопряжение с радиостанцией и обмен данными с УПП по радиоканалу связи. Интерфейс V.23. Скорость обмена 1200 бит/с.
- 2.2.3.6 УКП программно реализует поддержку следующих логических протоколов обмена с уровнем УПП: RUTO и с модулями ввода/вывода Modbus RTU.
- 2.2.3.7 Электропитание УКП осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением (220 +22-44) В, частотой (50 \pm 1) Γ ц;
- 2.2.3.8 Мощность потребления от источника переменного тока в режиме опроса не более 30 B·A.
 - 2.2.3.9 Условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха от минус 40 С до плюс 70 С;
 - относительная влажность окружающего воздуха до 98%, при 25 С и более низких температурах с возможной конденсацией влаги в виде инея или росы.

2.2.4 Описание конструкции УКП

Внешний вид УКП приведен на рисунке 2.2.1.

УКП имеет модульную конструкцию, состоящую из типовых функциональных элементов (далее - модулей), которые размещаются в навесном пластмассовом пылезащищенном корпусе типа RCP3500 фирмы BOPLA (285×325×170) мм.

								Л.		
						ΑT				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			цата	

Конструкция корпуса такого типа имеет верхнюю (прозрачную) откидную крышку, что обеспечивает удобство доступа при установке модулей, и нижнюю съемную крышку, которая обеспечивает доступ к соединителям при выполнении подключений УКП.



Рисунок 2.2.1 – Внешний вид УКП

Конструкция корпуса такого типа обеспечивает защиту от несанкционированного доступа - встроенный в верхней крышке запирающийся замок и устанавливаемые с двух сторон на нижней крышке пломбы.

Модульный принцип построения УКП обеспечивает возможность выбора комбинаций модулей при создании устройства с конфигурацией, необходимой Заказчику.

140.4	П	NI =o		По	Пото	ΑT	Л.		
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата			15	
Инв	.И по	дл.	Подп.	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата

RUTO_UIP_RE4.doc

Модули переменного состава обладают полной электрической, информационной и конструктивной совместимостью, что позволяет путем простой замены изменить характеристики конфигурации УКП.

Конструктивно модули состава УКП устанавливаются на специальной панели соединительной, которая объединяет их по внутренней магистрали в локальную систему и обеспечивает шину расширения.

Панель соединительная обеспечивает 6 установочных мест, оснащенных разъемами типа DIN 41.612/5,5 mm, для модулей одного типоразмера. Из них: одно выделенное место - для блока питания, второе - для контроллера телемеханического (постоянный состав УКП) и пять мест - для модулей переменного состава (модулей ввода/вывода). Модули ввода/вывода устанавливаются, на панель соединительную, на любое свободное место.

Панель соединительная (240x284 мм) крепится при помощи винтов – саморезов к задней стенке корпуса.

Печатная плата блока питания (190x107x43 мм), обеспечивающего модули состава УКП напряжением питания 15B, располагается на крайнем левом месте рядом с платой контроллера телемеханического.

Внутри корпуса, под верхней, прозрачной крышкой расположена фальшь-крышка, которая обеспечивает механическую фиксацию печатных плат модулей УКП в направляющих корпуса. Под фальшь-крышку также выведены:

- индикаторы режимов работы модема;
- индикаторы питания всех модулей;
- индикаторы приема, передачи по магистрали Modbus RTU всех модулей;
- индикаторы состояния выходных дискретных сигналов на модулях UCDO.

Подключение к УКП выполняется с помощью разъемных соединителей размещенных на нижней панели корпуса, что обеспечивает простоту монтажа и установки изделия. Доступ к проводному монтажу и креплению разъемных соединителей УКП обеспечивается при снятии нижней крышки корпуса (два винта). Подключение и закрепление соединительных кабелей выполняется непосредственно на нижней панели корпуса.

Соединители, расположенные на кросс плате с соответствующими маркировками:

RS-232 – расположен на панели соединительной- предназначен для подключения *кабеля* к пульту сервисному, типа Notebook, при выполнении тестирования и конфигурирования УКП;

								Л.	
						ΑT			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	ДЛ.	Подп. и дата Вза		ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата	

МИК – расположен панели соединительной - служит для подключения *кабеля* к внутренней шине Modbus (предусматривает возможность подключения к каналу связи с физическими характеристиками RS-485);

Соединители, расположенные на нижней панели корпуса с маркировками:

- РС для подключения кабеля связи с радиостанцией;
- **Ш1, Ш2** для подключения *кабеля связи* с цепями управления релейной автоматикой стрелок (шины управления);
- **TC1-16** для подключения *кабеля связи* с цепями сигнализации релейной автоматикой стрелок (шина сигнализации);
 - 220 В 50 Гц для подключения кабеля питания и заземления.
 - 2.2.5 Структура УКП
- 2.2.5.1 В структуре УКП предусмотрено применение технических средств номенклатурного состава УКП в различных комбинациях согласно поставленной задаче. На рисунке 2.2.2, представлена реализованная структура технических средств УКП, включающая как модули постоянного состава (базовый комплект поставки), так и модули переменного соста-

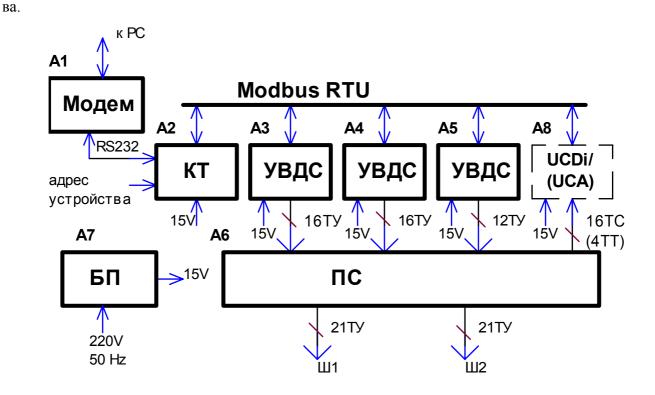


Рисунок 2.2.2 – Схема электрическая структурная УКП

Изм.	Л.	N до	OKVM.	Подп.	Дата	ΓA	АТПА.424359.004 РЭ			
	•	•							•	
Инв	.И по	дл.	Подп.	и дата	Вза	зам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			цата	

2.2.5.2 Организация каналов связи

Организация каналов связи общего назначения обеспечивается за счет использования стандартных последовательных портов, которыми оснащен УКП, см. рисунок 2.2.2.

Порт RS-232

Порт RS-232, реализованный в структуре УКП как порт общего назначения, обеспечивает возможность непосредственного подключения *модема V23*, внешних устройств и обмена по последовательному интерфейсу RS-232C.

При подключении к порту RS-232 пульта сервисного (Notebook), с прикладными сервисными программами, обеспечивается возможность конфигурирования УКП при изготовлении и тестирования при его эксплуатации.

Порт RS-485

Порт RS-485, реализованный в структуре УКП как порт общего назначения, обеспечивает возможность непосредственного подключения внешних устройств и обмена по последовательному интерфейсу Modbus RTU. Данный порт может использоваться как для подключения к каналу связи с физическими характеристиками RS-485 при организации локальной внешней магистрали Modbus RTU.

Организация магистрального канала связи с УПП, см. рисунок 2.2.2, обеспечивается за счет использования встроенного в УКП *модема V23*, поддерживающего стандартный канальный протокол модуляции V.23 (см. *модем*). В качестве логического протокола связи между УПП и УИП используется протокол RUTO.

2.2.5.3 В структуре УКП предусмотрено питание от источника переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В – промышленной сети.

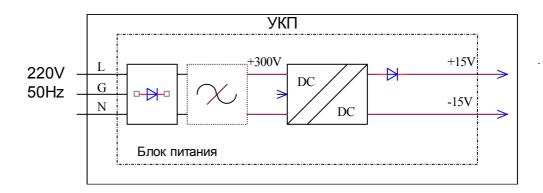


Рисунок 2.2.3 – Структура организации питания УКП.

								Л.		
						A ⁻				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв	.N по	ДЛ.	Подп.	и дата	Вза	ам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			цата	

2.2.6 Принцип работы УКП

2.2.6.1 УКП, располагаемое непосредственно в шкафу релейной автоматики стрелок, получает от УПП кодированное сообщение, записывает, в соответствии алгоритмом, полученное сообщение в регистры устройств вывода и в ответ на полученную от УПП команду отсылает кодированное сообщение в радиоканал связи.

Алгоритм и режимы работы УКП обеспечиваются функциональным программным обеспечением, которое устанавливается при изготовлении каждого УКП.

- 2.2.6.2 В архитектуре управления УКП реализован открытый цифровой стандарт высокоскоростной управляющей шины, который реализует интегрированное решение на базе внутреннего магистрального канала коммуникационной шины Modbus RTU, где понятие «система управления» включает в себя интеллектуальные устройства модули состава УКП.
- 2.2.6.3 Основным процессорным устройством УКП является контроллер телемеханический, который содержит центральный процессор, обеспечивающий функции управления всеми модулями ввода/вывода и портами связи, а также связанные с ним ОЗУ и энергонезависимое ППЗУ, (см. Контроллер телемеханический).

Контроллер телемеханический обеспечивает программно управляемый обмен с модулями ввода/вывода, т.е. осуществляет управление режимом работы каналов функций TY-TC по внутренней магистрали (RS-485 внутр - сигналы TR+, TR-) в соответствии с протоколом Modbus RTU.

2.2.6.4 Протокол обмена Modbus RTU

Коммуникационный протокол Modbus RTU – устанавливает правила по управлению информационным обменом между устройствами общей коммуникационной шины (сети связи) и обеспечивает обмен информацией между модулем контроллера телемеханического, определенного в сети в качестве ведущего устройства, со всеми модулями ввода/вывода (УВДС, UCDi, UCA) использующих каналы дискретного ввода/вывода (каналы функции функции ТУ-ТС), определенными в сети как ведомые устройства.

Каналы дискретного ввода/вывода непрерывно опрашиваются процессорами, имеющимися в каждом модуле ввода/вывода. Время опроса дискретного канала (канала функции ТС) составляет 20мс. Текущие значения измеренных параметров и опрошенных состояний управляемых объектов хранятся во внутренних регистрах памяти процессоров каждого модуля ввода/вывода. На внешние запросы, поступающие от модуля контроллера телемеханического по

						АТПА.424359.004 РЭ				Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					19
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	зам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			Подп. и д	ата

RUTO_UIP_RE4.doc

коммуникационной шине Modbus RTU, модули ввода/вывода выдают последние результаты измерения и опроса состояния, хранящиеся в их памяти.

2.2.7 Описание составных частей УКП

2.2.7.1 Контроллер телемеханический

Контроллер телемеханический (модуль АТПА.467451.006) используется в составе УКП в качестве центрального процессорного устройства для управления группой модулей ввода/вывода и портами связи, а также при построении автономных и распределенных систем с открытой архитектурой.

Контроллер телемеханический конструктивно выполнен на печатной плате 189х136 мм, которая устанавливается в направляющие корпуса УКП и крепится на панель соединительную разъемом (DIN 41.612/5,5).

Контроллер телемеханический согласно заданному алгоритму (см. функциональное ПО) обеспечивает:

- управление работой модулей, входящих в состав УКП;
- сбор информации о состоянии контролируемых и управляемых объектов телеуправления и телесигнализации по каналам функций ТУ, ТС;
- передачу информации, полученную в результате опроса, о состоянии контролируемых и управляемых объектов телеуправления и телесигнализации в радиоканал связи;
- прием команд телеуправления по радиоканалу связи и выдачу, согласно заданному алгоритму, сигналов ТУ на объекты управления, функции ТУ;
- управление обменом информацией по цепям приема и передачи канала V23.

Основные технические данные и характеристики:

- процессор AT8051F120;
- ОЗУ (встроенная память данных 8К, внешняя память 8К);
- часы реального времени (резервные функции);
- загрузка программы встроенная память программ не менее 64К;
- загрузка конфигурации прошивка ППЗУ (резервные функции);
- serial port RS-485;

						АТПА.424359.004 РЭ				Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					20
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N		Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

- протокол обмена: Modbus RTU;
- скорость обмена: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек,
 устанавливается аппаратно переключателем;
- serial port RS-232;
- протокол обмена: RUTO;
- скорость обмена: 1200 бит/сек;
- время опережения сигнала RTS, устанавливается аппаратно переключателем;
- 8-разрядный адрес (адрес УКП), устанавливается аппаратно переключателем;
- временные интервалы для команды ТУ, устанавливается аппаратно переключателем;
- питание =(9...15) В. Модуль содержит встроенный конвертор питания DC/DC;
- габаритные размеры 191х108х19 мм.

На схеме электрической функциональной, см. рисунок 2.2.4, показаны основные функциональные части контроллера телемеханического и структура связи между ними:

- ➤ CPU центральный процессор и стандартные узлы, подключенные по штатной схеме (кварцевый генератор 22,118М, встроенный watchdog, и др.);
- ▶ RAM блок внешней памяти;
- ▶ EPROM ППЗУ конфигурация УКП;
- ➤ SW1...SW4 группа переключателей используется для задания адреса, УКП, скорости в канале Modbus и пр. (см. рисунок 2.2.5);
- Таітег часы реального времени;
- ▶ Pm/Pd RS-232 приемопередатчик обеспечивает аппаратную поддержку обмена данными с модемом по порту RS-232;
- ▶ Pm/Pd RS-485 приемопередатчик обеспечивает аппаратную поддержку обмена данными по внутренней шине RS-485;
- ▶ DC/DC встроенный конвертор питания, обеспечивающий:
 - стабилизированное напряжение питания для приемопередатчика RS-485;

							Л.		
						AT			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

• стабилизированное гальванически развязанное напряжение питания 3,3В и 5В для узлов модуля.

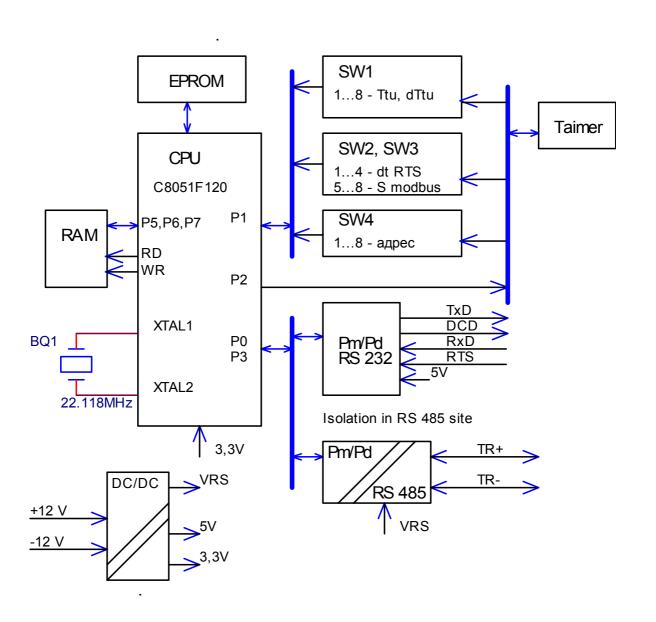


Рисунок 2.2.4 - Контроллер телемеханический. Схема электрическая функциональная

								Л.	
						ΑT			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	вам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			цата

RUTO_UIP_RE4.doc

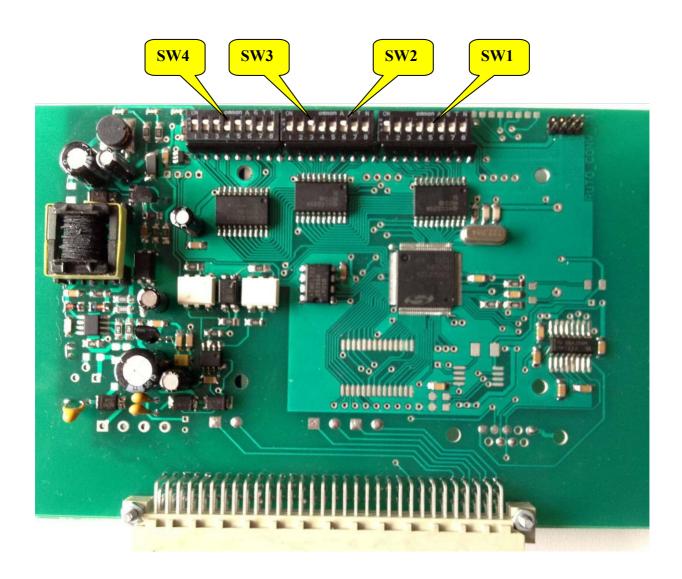


Рисунок 2.2.5 - Контроллер телемеханический. Общий вид

Центральный процессор

Центральный процессор – CPU имеет *встроенную память программ* (не менее 64 Кбайт), в которой содержит программы работы УКП, осуществляет обработку данных по управлению режимом работы каналов функций ТУ-ТС и портами связи в соответствии с алгоритмом заданной программы. Память программ имеет байтовую организацию.

СРU имеет *встроенную память данных* оперативной памяти 8 Кбайт, области регистров специальных функций, а также может использовать до 8 Кбайт *внешней памяти данных*. При обращении к внешней памяти данных, СРU формирует сигналы адреса и данных через порты P5, P6, P7. Считывание/запись данных – сигналы RD/WR.

								Л.	
						ΓA			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	вам. инв. N Инв. N дубл. Подп.			цата

СРU через порт P0, P3 формирует цепи приемопередатчиков последовательного интерфейса RS-485, RS-232 и осуществляет загрузку информацией в ППЗУ (EPROM) о конфигурации УКП.

СРU через порт P1, P2 опрашивает состояние переключателей SW1...SW4 и считывает заданные значения адреса УКП, скорость в канале Modbus, время опережения сигнала RTS и временные интервалы для команды ТУ.

Порты связи

Контроллер телемеханический имеет два последовательных порта, обеспечивающих вводвывод последовательных потоков информации по интерфейсу RS-232C и RS-485.

Каждый последовательный порт (RS-485 и RS-232) использует встроенный программируемый последовательный интерфейс CPU. Настройка последовательных интерфейсов и управление режимами работы обеспечивает CPU согласно встроенным программным средствам.

Информационные цепи порта RS-232 гальванически связаны с цепями питания процессора. Управление обменом данными TXD_MP, RXD_MP осуществляют порты P0, P3 процессора используя сигналы DSR_MP и CTS_MP. Согласование стандартных логических уровней TTL/CMOS с конформными уровнями CCITT V.28 в линии связи осуществляет приемопередатчик последовательного порта RS-232 (MAX232I). Взаимодействие по RS-232 осуществляется входными/выходными сигналами TxD, RxD, RTS, DCD.

Информационные цепи порта RS-485 гальванически развязаны относительно цепей питания процессора. Питание функциональных узлов порта RS-485 осуществляется гальванически развязанным напряжением 5 В, которое формируется из входного питания 12 В. Управление обменом данными TxD_MODBUS_MP RxD_ MODBUS_MP осуществляет порт Р0 процессора используя сигнал RTS_ MODBUS_MP. Согласование стандартных логических уровней TTL/CMOS с уровнями в линии связи осуществляет приемо-передатчик последовательного порта RS-485 (ADM485JR). Взаимодействие по RS-485 осуществляется входными/выходными сигналами TR+, TR-.

Примечание

RS-232 — последовательный порт предусмотрен для подключения модема. Максимальная скорость обмена составляет 1200 бит/с;

RS-485 — последовательный порт предусмотрен для организации локальной магистрали, обеспечивающей подключение устройств ввода-вывода УКП или др. функциональных задач. Максимальная скорость обмена составляет 115200 бит/с.

Подготовка к работе модуля Контроллер телемеханический

									Л.
						Α	TΠΑ.424359.004 P	Э	
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				24
Инв	.N по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата

- 1) Общий вид элементов настройки на модуле АТПА.467451.006 приведена на рисунке 2.2.5;
- 2) Установить режим формирования сигналов ТУ, используя группу переключателей SW4. Назначение переключателей SW4 приведено в таблице 2.2.1. В зависимости от установленного кода, время выдержки команды ТУ можно установить в диапазоне от 0,25 до 3,75 с., а интервал между командами ТУ установить в диапазоне от 0,5 до 7,5 с.

Таблица 2.2.1.

	Время выдержки команды ТУ				Интервал между командами ТУ			
Переключатели SW4	1	2	3	4	5	6	7	8
Вес разряда, с	0,25	0,5	1,0	2,0	0,5	1,0	2,0	4,0

Примечание:

Положение переключателя "ON"" – замкнуто - сигнал выбора адреса соответствует логической "1", "OFF" – разомкнуто – логический "0".

3) Установить скорость обмена по каналу связи RS-485, используя группу переключателей SW3. Назначение переключателей SW3 приведено в таблице 2.2.2. В зависимости от установленного кода скорость обмена по каналу связи можно установить в диапазоне от 1200 до 115200 бит/с.

Таблица 2.2.2.

Скорость	Положені	ие SW3 переклю	чателей
RS485, бит/с	1	2	3
1200	OFF	OFF	OFF
2400	ON	OFF	OFF
4800	OFF	ON	OFF
9600	ON	ON	OFF
19200	OFF	OFF	ON
38400	ON	OFF	ON
57600	OFF	ON	ON
115200	ON	ON	ON

4) Установить время опережения сигнала RTS по каналу связи RS-232. Назначение переключателей SW2 приведено в таблице 2.2.3. В зависимости от установленного двоичного кода время можно установить в диапазоне от 0,1 до 1,2 с.

Таблица 2.2.3.

1									
									Л.
						Α٦	ГПА.424359.004 РЗ	€	
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				25
Инв	.И по	дл.	Подп.	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата

	Время опережения RTS				
Переключатели SW2	5	6	7	8	
Вес разряда, с	0,1	0,2	0,4	0,8	

Примечание:

Положение переключателя "ON" – замкнуто - сигнал выбора адреса соответствует логической "1", "OFF" – разомкнуто – логический "0".

5) Установить физический адрес УКП, используя группу переключателей SW1.

Адрес УКП задается в двоичном коде, в диапазоне от 1 до 16, остальные зарезервированы. Установка адресного переключателя **SW1** для УКП конкретного района приведена на схеме «Устройства исполнительного пункта. Схема электрическая подключения. АТПА.424359.004 Э5» смотри приложения.

Таблица 2.2.4.

Переключатели SW1	1	2	3	4	5	6	7	8
Вес разряда	2^0	21	2^2	2^3	24	2 ⁵	2^6	27

Примечание:

Положение переключателя "ON"" – замкнуто - сигнал выбора адреса соответствует логической "1", "OFF" – разомкнуто – логический "0".

См. рисунок 2.2.5

6) На рисунке 2.2.6 отображены группа переключателей SW1...SW4, на которых установлены следующие режимные установки:

время выдержки команды ТУ (SW4)
интервал между командами ТУ (SW4)
скорость обмена по каналу связи RS-485(SW3)
время опережения сигнала RTS по каналу RS-232(SW2)
физический адрес УКП (SW1)
5.

										Л.
							ΑT	ΠΑ.424359.004 P3)	
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					26
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. 🛚 🖊	1	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата
DUTO LUD	DE4 I									

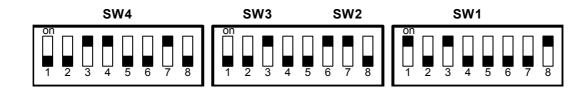


Рисунок 2.2.6 - Контроллер телемеханический. Элементы настройки

2.2.7.2 Устройство вывода дискретных сигналов

УВДС АТПА.426439.006 используется в составе УКП в качестве устройства вывода дискретных сигналов.

УВДС является подчиненным устройством на внутренней магистрали УКП и работает под управлением контроллера телемеханического.

Выходные дискретных сигналы УВДС представлены в виде нормально-разомкнутых (НР) контактов реле.

УВДС согласно встроенному программному обеспечению обеспечивает:

- подключение к внутренней магистрали УКП с физическими характеристиками RS485
 и с логическим протоколом MODBUS;
- использование команды MODBUS 01, 05, 06;
- прием и раскодирование команд MODBUS;
- формирование ответных сообщений на полученную команду MODBUS;
- формирование выходных дискретных сигналов согласно полученных команд MODBUS.

Основные технические данные и характеристики:

- количество выходных дискретных сигналов 16;
- коммутируемое напряжение не более 100 V;
- коммутируемый ток не более 1,0 A;
- процессор AT89C52-24PLCC;
- загрузка конфигурации прошивка ППЗУ;
- адрес устройства 8-разрядов;
- скорость обмена: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с;
- напряжение питания 10...28 В.
- потребляемая мощность при лог. «1» на всех выходах до 2,5 Вт.;
- габаритные размеры 191x108x21 мм.

На схеме электрической функциональной, см. рисунок 2.2.7, показаны основные функциональные части УВДС и структура связи между ними:

Изм. Л. N докум. Подп. Дата АТПА.424359.004 РЭ	27
Инв .N подл. Подп. и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Под	п. и дата

- ▶ PS центральный процессор и стандартные узлы, подключенные по штатной схеме (кварцевый генератор 11,059M, внешний watchdog, и др.);
- ▶ EPROM ППЗУ конфигурация УВДС;
- ➤ SW1 переключатель, используется для задания адреса и скорости в канале Modbus. Установка требуемой скорости обмена и физического адреса подчиненного устройства производится при помощи переключателя. Расположение и назначение движков переключателя приведено на рисунке 2.2.8 и далее по тексту;
- ▶ Pm/Pd RS-485 приемопередатчик обеспечивает аппаратную поддержку обмена данными по внутренней шине RS-485;
- DC/DC встроенный конвертор питания, обеспечивающий напряжение питания 5В для узлов модуля.

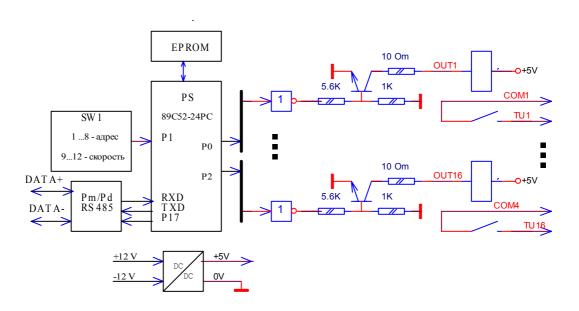


Рисунок 2.2.7 – Устройство вывода дискретных сигналов. Схема электрическая функциональная

Внешний вид устройства вывода дискретных сигналов представлен на рисунке 2.2.8.

									Л.
						A7	ГПА.424359.004 РЗ)	
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				28
Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

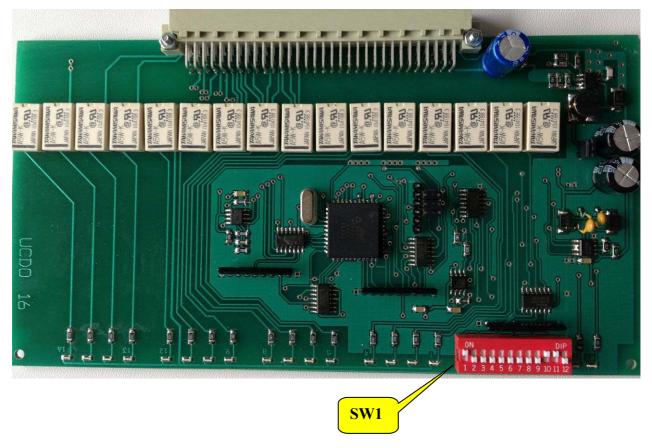


Рисунок 2.2.8 – Устройство вывода дискретных сигналов. Внешний вид

Центральный процессор – PS имеет *встроенную память программ* (8 Кбайт), в которой содержит программы работы УВДС, осуществляет обработку команд по управлению режимом работы каналов функций ТУ и портом связи в соответствии с алгоритмом работы канала Modbus. Память программ имеет байтовую организацию.256

PS имеет *встроенную память данных* оперативной памяти 256 байт, области регистров обшего назначения.

PS через порт P1 опрашивает состояние переключателя SW1 и считывает заданные значения адреса УВДС и скорость в канале Modbus.

PS через порт P0, P2 формирует цепи управления обмотками реле.

Подготовка к работе модуля УВДС:

- 1) схема расположения элементов настройки на модуле АТПА.426439.006 приведена на рисунке 2.2.8;
- 2) установить физический адрес УВДС, используя переключатель SW1.

									Л.
						А٦	ГПА.424359.004 РЗ)	
Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					29
N по	дл.	Подп. і	и дата	Вз	ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата
1	V по	Л. N до	N подл. Подп. і	N подл. Подп. и дата	N подл. Подп. и дата Вз	N подл. Подп. и дата Взам. инв.	Л. N докум. Подп. Дата N подл. Подп. и дата Взам. инв. N	Л. N докум. Подп. Дата N подл. Подп. и дата Взам. инв. N Инв. N дубл.	N подл. Подп. и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и д

В УКП используется три модуля УВДС. Адреса модулей УВДС задаются в двоичном коде, соответственно **01**, **02**, и **03**. Рядом **с контроллером телемеханическим устанавливается модуль УВДС с адресом 01**, далее **02** и **03**. Остальные адреса зарезервированы.

Таблица 2.2.5.

Переключатели SW1	1	2	3	4	5	6	7	8
Вес разряда	20	21	2 ²	2^3	24	25	26	27

Примечание:

Положение переключателя "ON" – замкнуто - сигнал выбора адреса соответствует логической "1", "OFF" – разомкнуто – логический "0".

3) установить скорость обмена по каналу связи RS-485, используя группу переключателей SW1. В текущей конфигурации УКП скорость задается - 19200 бит/с. Назначение переключателей SW1 приведено в таблице 2.2.6. В зависимости от установленного кода скорость обмена по каналу связи можно установить в диапазоне от 1200 до 115200 бит/с.

Таблица 2.2.6.

Скорость	Положен	ие SW2 переклю	чателей
RS485, бит/с	10	11	12
1200	ON	ON	ON
2400	OFF	ON	ON
4800	ON	OFF	ON
9600	OFF	OFF	ON
19200	ON	ON	OFF
38400	OFF	ON	OFF
57600	ON	OFF	OFF
115200	OFF	OFF	OFF

Для записи в регистр устройство использует команды MODBUS 05, 06, а для чтения - 01. Формат команд приведен в приложении. Назначение программно-доступных регистров приведено в табл. 2.2.7.

В устройстве имеются светодиодные индикаторы приема и передачи. Светодиод приема может использоваться для проверки правильной сборки и функционирования устройства.

Индикаторы сигналов приема/передачи и текущего состояния каждого выхода выведены на край платы.

							Л.			
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Взам			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

№ Рег.	Тип	Назначение	Содержание
0000h	ОЗУ	Запись - групповое управление.	Бит0=DO1
		Чтение - показывает текущее со-	
		стояние всех выходов.	Бит15=DO16
		Если бит в состоянии:	Если бит в состоянии:
		«0» = OFF = разомкнуто	«0» = OFF = разомкнуто
		«1» = ON = замкнуто	«1» = ON = замкнуто
0063h	ОЗУ	Чтение -	Значение регистра:
		Нач. уст. при включении модуля	
		Для DO1	Бит0=DO1
		Для DO16	Бит15=DO16
			Если бит в состоянии:
			«0» = OFF = разомкнуто
			«1» = ON = замкнуто
	ПЗУ	Запись –	Значение регистра:
0063h		Нач. уст. при включении модуля	
		Для DO1	Бит0=DO1
		Для DO16	Бит15=DO16
			Если бит в состоянии:
			«0» = OFF = разомкнуто
			«1» = ON = замкнуто

2.2.7.3 Модем

Модем дуплексный конструктивно выполнен в виде печатной платы, которая крепится непосредственно на плате контроллера телемеханического и подключается к цепям питания, RS-232 контроллера телемеханического разъемными соединителями.

Модем используется в УКП для организации связи с УПП и обеспечивает аппаратную поддержку обмена данными по радиоканалу.

Модем реализует стык с радиостанцией.

Модем принимает от радиостанции сообщение УПП в виде частотно-модулированной посылки, преобразует принятое сообщение в кодированную команду запроса УПП, предает команду контроллеру телемеханическому по цепям интерфейса RS-232. Команды ответа поступают от контроллера телемеханического в виде кодированного сообщения и преобразуются модемом в частотно-модулированную посылку, передаются на вход радиостанции и далее к УПП. Обмен данными с УПП по радиоканалу связи, представленными в последовательном формате, осуществляется по логическому протоколу обмена RUTO. Подключение к радиостанции осуществляется через цепи контроллера телемеханического.

							Л.			
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

Основные технические характеристики:

Интерфейс с контроллером RS-232, V.24/V.28.

Канал связи радиоканал с 4-х проводным окончанием.

Поддержка стандартного протокола модуляции V.23.

Скорость модуляции, бит/с 1200

Скорость передачи данных, бит/с 1200.

Режим передачи данных асинхронный.

Режим связи полудуплекс.

Уровень передаваемого ЧМ сигнала на нагрузке 600 Ом в диапазоне:

Уровень принимаемого ЧМ сигнала в диапазоне:

Гальваническая изоляция информационных цепей и цепей питания.

Электропитание: источник постоянного тока напряжением 5 В.

Крепление непосредственно на плате контроллера телемеханического.

Условия эксплуатации от минус 40 до плюс 70 С.

Конструктивно модем выполнен в виде печатной платы с размерами 100x85x20 мм. Плата модема крепится на плате контроллера телемеханического четырьмя винтами.

Внешний вид модема MD-23 приведен на рисунке 2.2.9.

На верхнем краю платы модема расположены переключатели и индикация, позволяющие легко настраивать режим работы, определять состояние модема и контролировать его работоспособность. Светодиодные индикаторы имеют следующее назначение:

♦ "TxD"	красный, HL1	_	передача данных в канал связи
♦ "RxD"	зеленый, HL2	_	прием данных и передача их в порт RS-232
♦ "DCD"	зеленый, HL3	_	обнаружение несущей в канале связи
	зеленый, HL4	_	управление режимом передачи радиостанции
♦ "RTS"	зеленый, HL5	-	запрос на передачу из порта RS232

Светодиодные индикаторы модема хорошо видны через прозрачную крышку УКП и могут быть использованы для визуального анализа обмена информацией между УПП и УИП по радиоканалу. Алгоритм работы светодиодов следующий:

- от радиостанции поступает сообщение УПП, сначала приходит несущая – загорается светодиод «DCD» на все время приема, затем приходит кодированная команда запроса

									Л.
						ΓA			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв .N подл. Подп. и дата Взам			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

- УПП загорается светодиод «RxD» и модем предает принятую команду контроллеру телемеханическому по цепям интерфейса RS-232.
- от контроллера телемеханического поступает команда ответа, сначала по цепям интерфейса RS-232 поступает сигнал "RTS" загорается светодиод «RTS» и «TR» на время включения радиостанции на передачу, от контроллера телемеханического по цепям интерфейса RS-232 поступает команда ответа и модем передает радиостанции частотно-модулированную посылку загорается светодиод «RxD» на время передачи.

Соединители (штыри), обеспечивающие подключение модема к плате контроллера телемеханического, расположены на тыльной стороне платы модема. На плате контроллера телемеханического расположены ответные соединители (гнезда).

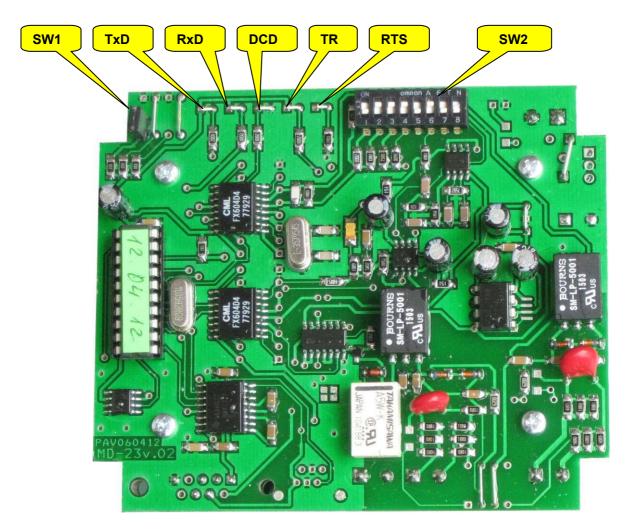


Рисунок 2.2.9 – Модем MD-23. Внешний вид

Переключатели обеспечивают аппаратную настройку модема:

♦ SW1 – установка режима передачи данных ("Control of transmission");

							Л.			
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	Νдо	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Взаг			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

♦ SW2 (DIP 8) - установка уровня передачи ("Uout") и обнаружения несущей ("DCD detection"), а также типа канала связи ("2-wire"/ "4-wire") и режима связи;

Переключатель SW1 обеспечивает переключение основного режима работы модема -RTS full duplex — управление передачей *уровнем сигнала RTS* (джампер установлен), в тестовый режим - Permanent carrier full duplex- *непрерывная несущая* (джампер снят).

Установки на DIP switch SW2

Значение уровня *принимаемого сигнала* (**Порог DCD**) задается установкой переключателей **J1, J2** в положение согласно таблице 5.2.

Значение уровня *передаваемого сигнала* (**Uвых на 600 Ом**) задается установкой переключателей **J3...J5** в положение согласно таблице 2.2.8.

При организации связи по проводным каналам выбор канала связи (**4-wire, 2-wire**) и соответственно режима связи обеспечивается установкой переключателей **J6, J7** в положение согласно таблице 2.2.8.

Таблина 2 2 8

Функция	Значение	J1	J2	J3	J4	J5	J6	Ј 7	J8
Уровень обна-	-22 дБм (0,062 В эфф.знач.)	ON	OFF						
ружения несу- щей	-28 дБм (0,031 В эфф.знач.)	ON	ON						
Порог DCD	-34 дБм (0,015 В эфф.знач.)	OFF	OFF						
	-40 дБм (0,008 В эфф.знач.)	OFF	ON						
Уровень пере-	-11 дБм (0,19 В эфф.знач.)			ON	ON	OFF			
даваемого сиг-	-14 дБм (0,14 В эфф.знач.)			OFF	ON	OFF			
Ивых на	-18 дБм (0,09 В эфф.знач.)			ON	OFF	OFF			
R=600 Ом	-24 дБм (0,045 В эфф.знач.)			OFF	OFF	OFF			
	-30 дБм (0,023 В эфф.знач.)			ON	ON	ON			
	-33 дБм (0,016 В эфф.знач.)			OFF	ON	ON			
	-38 дБм (0,009 В эфф.знач.)			ON	OFF	ON			
	-45 дБм (0,004 В эфф.знач.)			OFF	OFF	ON			
Канал связи (режим связи)	4-wire (дуплекс или полудуп- лекс)						ON	OFF	
	2-wire (полудуплекс)						OF F	ON	

Более подробная информация, см. Модем, Руководство по эксплуатации АТПА.424113.001 РЭ.

							АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		34			
Инв	.И по	ДЛ.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата
DUTO HID	DE4.4-									

2.2.7.4 Блок питания

Блок питания АТПА.436112.001 используется в составе УКП как источник вторичного электропитания, который обеспечивает преобразователи DC/DC модулей УКП стабилизированным напряжением питания 15 В.

Блок питания конвертирует, поступающее напряжение 220 B от источника питания переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока 15 B.

Основные технические характеристики:

Входное напряжение:

✓ от сети переменного тока частотой (50 ±1) Γ ц (220 +22-44) B;

Выходное напряжение:

✓ при питании от сети \sim 220 В (15 \pm 2) В, при токе нагрузки до 1,0 А.

Блок питания ATПA.436112.001 конструктивно выполнен в виде монтажного вдвижного модуля с размерами 190х108х42 мм, который устанавливается на крайнее левое место в корпусе УКП.

На схеме электрической функциональной, см. рисунок 2.2.10, показаны основные функциональные части блока питания.

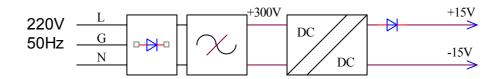


Рисунок 2.2.10 – Блок питания. Схема электрическая функциональная

Подготовка к работе блока питания:

- 1) схема расположения элементов настройки на модуле АТПА.436112.001 приведена на рисунке 2.2.11;
- 2) установить плавкий предохранитель 4-8 А в держатель расположенный на печатной плате.

							Л.		
						ΑT			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв .N подл. Подп. и дата В			Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

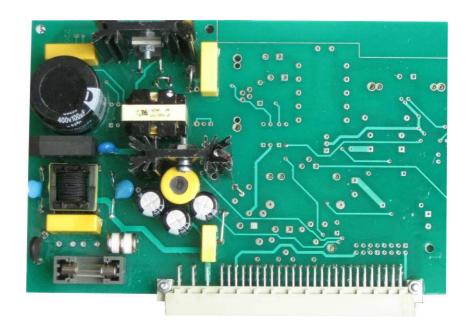


Рисунок 2.2.11 – Блок питания. Внешний вид

2.3 Блок питания 220/12/7

Блок питания 220/12/7 АТПА.436112.006 используется в составе УИП как источник вторичного электропитания, который обеспечивает радиостанцию стабилизированным напряжением питания 15 В.

Блок питания 220/12/7 конвертирует, поступающее напряжение 220 В от источника питания переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока 12.6 В.

Основные технические характеристики:

Входное напряжение:

✓ от сети переменного тока частотой (50 \pm 1) Гц (220 +22-44) В;

Выходное напряжение:

✓ при питании от сети \sim 220 В (12.6 \pm 0.6) В, при токе нагрузки до 7,0 А.

Блок питания 220/12/7 АТПА.436112.006 конструктивно собран в металлическом корпусе с размерами 180х90х52 мм, который устанавливается рядом с радиостанцией в шкафу релейной автоматики. Внешний вид блока питания 220/12/7 представлен на рисунке 2.2.12.

							Л.			
						AΠ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Взам			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				



Рисунок 2.2.12 – Блок питания 220/12/7. Внешний вид

						ATΠA.424359.004 PЭ			Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				37
Инв .N подл. Подп. и дата Вза		ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

RUTO_UIP_RE4.doc

2.4 Радиостанция

В составе УИП используется полнофункциональный FM трансивер Vertex Standard серии VX-2100 (8 каналов) предназначены для широкого спектра коммуникационных приложений в диапазонах наземных подвижных радиостанций VH.

Технические характеристики:

- Диапазон частот: 134-174 МГц
- Количество каналов: VX-2100: 8 (1 группа)
- Диапазон рабочих температур, $^{\circ}$ C 30 + 60
- Стабильность частоты, ppm ±2.5
- Вид излучения F3
- Напряжение питания, В 13,8
- Габариты, мм 165х45х155 мм
- Bec, кг 1,3

Приемник

- Чувствительность, мкв 0,25
- Избирательность по соседнему каналу, дБ 75/65 73/65 (V/U)
- Избирательность по побочным каналам, дБ 90/80
- Интермодуляционная избирательность, дБ 73/70
- Выходная мощность НЧ, Вт 2 Вт на нагрузке 18 Ом, нелинейные искажения <5%

Передатчик

- Выходная мощность, Вт. 3/6/12/25 (V/U)
- Модуляция 16К0F3E, 11К0F3E
- Максимальная девиация ±5 кГц/±2.5 кГц
- Нелинейные искажения <3%@1 кГц



Радиостанция укомплектована штыревой антенной. Антенна крепится на металлическую поверхность шкафа ШР2.

Особенности монтажа антенны описаны в разделе 3.

						VIUV 434320 004 D3			Л.
14000	П	NI		П	П	АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

2.5 Протокол обмена RUTO

2.5.1 Назначение протокола обмена RUTO

Комплекс устройств радиотелемеханического управления транспортными объектами РУТО-100К.

Протокол обмена RUTO разработан для взаимодействия устройств УПП и УИП посредством полудуплексных радиостанций.

УПП включает в себя УКВ радиостанцию, асинхронный модем V23, промышленную программируемую ПЭВМ с ЖК панелью, функциональную клавиатуру и конвертор питания. УИП описан в предыдущих разделах.

2.5.2 Передача в сети RUTO.

Для связи контроллеры УПП и УИП используют цепи RS-232C и модем V23 для подключения к радиостанции.

Контроллеры, при отладке, могут быть соединены непосредственно или через модем V23.

Контроллеры соединяются, используя технологию главный-подчиненный, при которой, одновременно, только одно УПП устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие УПП устройства обязаны молчать (ничего не предпринимать для передачи информации, пока не освободиться канал). УИП устройства (подчиненные) передают запрашиваемые главным устройством данные, или производят запрашиваемые действия.

УПП может адресоваться к индивидуальному подчиненному или может инициировать циркулярную (или широковещательную) передачу сообщения на все подчиненные устройства. Подчиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Ответы на циркулярную передачу от главного не возвращаются.

2.5.3 Цикл обмена запрос – ответ по радиоканалу.

Контроль готовности

Канал свободен? Да.

Вкл. РРС

Пауза T1 = 500...1000 мс.

Выкл. РРС

Пауза T2 = 200...500 мс.

Канал свободен? Да.

Запрос от УПП

Ответ УИП

Вкл. PPC ($\Delta T_{RTS} = 200$ мс.) Вкл. PPC ($\Delta T_{RTS} = 200-600$ мс.)

Преамбула (6 x FF) Преамбула (6 x FF) Стартовый флаг Стартовый флаг Адрес подчиненного Адрес главного Адрес подчиненного

 Код функции
 Код функции

 8 - битные
 8 - битные

 байты данных
 байты данных

Контрольная сумма
Стоповый флаг
Постамбула (4 х FF)
Контрольная сумма
Стоповый флаг
Постамбула (4 х FF)

Выкл. РРС ($\Delta T_{RTS} = 100$ мс.) Выкл. РРС ($\Delta T_{RTS} = 100$ мс.)

Контроль готовности: Контроль готовности является началом сеанса обмена между УПП

							Л.		
						АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				39
Инв .N подл. Подп. и дата Вза		ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата				

и УИП. УПП инициирует сеанс обмена после подготовки сообщения оператором (машинистом) и инициации команды «Отправить сообщение». Инициация какой-либо команды оператором должна происходить при информации на экране монитора «Канал свободен».

УПП, прослушивая радиообмен других УПП, должен убедиться что радиоканал свободен. УПП включает радиостанцию на короткий промежуток времени T1= 500...1000 мс., а остальные УПП получают информацию о перехвате радиоканала и продолжают находиться в режиме прослушивания радиообмена других УПП. УПП, по завершению промежутка времени T1, выключает радиостанцию.

В промежуток времени T2=200...500 мс. УПП проверяет, что остальные УПП услышали перехват радиоканала и можно начать запрос от УПП к УИП. Если в промежуток времени T2 появляется радиообмен других УПП, то сеанс запланированного обмена откладывается до освобождения канала на время T3=2000...5000 мс.

Запрос УПП: Код функции в запросе сообщает УИП, какое действие необходимо выполнить. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 16 устанавливает регистры в подчиненном устройстве.

Ответ УИП: Если УИП дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе, начальный адрес, и количество регистров. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и передается причина ошибки.

2.5.4 Режим последовательной передачи.

Скорость передачи в радиосети определяется протоколом V23 (модем V23) и составляет 1200 бод.

2.5.5 Формат каждого байта:

Система кодировки: 8-ми битовая двоичная, шестнадцатеричная

0-9, A-F

Две шестнадцатеричные цифры содержатся в

каждом 8-ми битовом байте сообщения.

Назначение битов: 1 старт бит

8 бит данных, младшим значащим разрядом вперед

нет бита паритета

1 стоп бит

Контрольная сумма: Cyclical Redundancy Check (CRC)

Примечание: Такой формат байта (1-8-1) используется в контроллерах, где асинхронный порт эмулируется внутренними регистрами микропроцессора и добавление еще одного бита затруднительно. Количество стоповых битов при асинхронном обмене может быть 1 и 2.

2.5.6 Содержание сообщения.

Сообщение начинается с интервала тишины, при котором УПП должен убедиться, что радиоканал свободен, затем производится контроль готовности и отправка запроса от УПП. Первым полем запроса передается преамбула, затем стартовый флаг, адрес подчиненного и т.д. последним передается постамбула.

Вслед за последним передаваемым символом постамбулы также следует интервал тишины (Тт=100...300мс). Ответ УИП может начинаться сразу после этого интервала.

Фрейм сообщения передается непрерывно. Если интервал тишины продолжительностью 1.5 байта возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения.

Таким образом, если новое сообщение начнется раньше заданного интервала, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм. Типичный фрейм запроса от УПП

Изм. Л. N докум. Подп. Дата								АТПА.424359.004 РЭ			Л.
	Изм.	Л.	Nдо	жум.	Подп.	Дата					40
Инв .N подл. Подп. и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дат	Инв	.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	Взам. инв. N Инв. N дубл. По		Подп. и д	цата	

Преамбула	Стартовый	Адрес	Адрес	Код	Данные	CRC	Стопо-	Постамбула
	флаг	подчинен-	главного	функ-			вый	
		ного		ции			флаг	
6 байт, FF	2байта,	8 бит	8 бит	8 бит	Nx 8	16 бит	2байта,	4 байт, FF
	BBBB hex				байт		BBBB	
							hex	

2.5.7 Содержание адресного поля.

Адресное поле подчиненного устройства содержит 8 бит. Допустимый адрес подчиненного устройства может находиться в диапазоне 0 - 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 16. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое подчиненное устройство.

Адресное поле главного устройства содержит 8 бит. Допустимый адрес такого устройства находится в диапазоне 0 - 247. Каждому главному устройству присваивается адрес в пределах от 17 до 32.

2.5.8 Содержание поля функции.

Поле кода функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа 1 -255. Имеющийся набор функций описан далее. В протоколе используются сообщения с кодами функции 01, 02 и 16, резервируются также коды - 03, 04, 05, 06, 15.

Когда подчиненное устройство отвечает главному устройству, оно использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

Например, сообщение от главного подчиненному прочитать группу регистров имеет следующий код функции:

 $0000\ 0001$ (01 hex) Если подчиненный выполнил затребованное действие без ошибки, он возвращает такой же код.

Если имеет место ошибка, то он возвращает:

1000 0001 (81 hex) В добавление к изменению кода функции, подчиненный размещает в поле данных уникальный код, который говорит главному устройству какая именно ошибка произошла или причину ошибки.

2.5.9 Содержание поля данных.

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Например, если главное устройство запрашивает группу регистров (код функции 01), поле данных содержит адрес начального выхода и количество выходов для чтения.

Дискретные выходы адресуются начиная с нуля: выходы 1-16 адресуются как 0-15. Поле данных может не существовать (иметь нулевую длину) в определенных типах сообщений. (НАПРИМЕР – циркулярная команда - «хочу занять канал связи»)

2.5.10 Содержание контрольного поля (CRC контроль).

Контрольное поле содержит 16-ти битовую величину. Это число есть результат вычисления Cyclical Redundancy Check проведенного над содержанием сообщения. CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

						АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

Код CRC состоит из двух байт. Код CRC вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет код CRC в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

2.5.11 Последовательность передачи сообщений в канале связи (Алгоритм ТМ сети).

Алгоритм функционирования ТМ (телемеханической) сети строится исходя из возможностей среды передачи данных (радиоканал) и задач стоящих перед устройствами подключенными в ТМ сеть.

В сети используется технология главный-подчиненный, при которой, одновременно, только одно УПП устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие УПП устройства обязаны молчать (ничего не предпринимать для передачи информации, пока не освободиться канал). УИП устройства (подчиненные) производят запрашиваемые главным устройством действия, или передают запрашиваемые главным устройством данные.

2.5.12 Форматы передачи данных (чтение и запись)

2.5.12.1 01 Чтение статуса выходов

ОПИСАНИЕ

Читает статуса ON/OFF дискретных выходов в подчиненном.

ЗАПРОС

Запрос содержит адрес начального выхода и количество выходов для чтения. Выходы адресуются начиная с нуля: выходы 1-16 адресуются как 0-15.

Ниже приведен пример запроса на чтение выходов 20-46 с подчиненного устройства 03, адрес главного 17.

Имя поля	Пример
	(Hex)
Стартовый флаг	BBBB
Адрес подчиненного	03
Адрес главного	11
Функция	01
Начальный адрес Ні	00
Начальный адрес Lo	13
Количество Ні	00
Количество Lo	1B
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB

OTBET

Статус выходов в ответном сообщении передается как один выход на бит.

Если возвращаемое количество выходов не кратно восьми, то оставшиеся биты в последнем байте сообщения будут установлены в 0. Счетчик байт содержит количество байт передаваемых в поле данных.

Имя поля	Пример
	(Hex)
Стартовый флаг	BBBB
Адрес главного	11
Адрес подчиненного	03
Функция	01

							АТПА.424359.004 РЭ			Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дат	а				
Инв .N подл. Подп. и дата		E	Взам. инв. N И		Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			
PITO LIIP REAdor										

Счетчик байт 4	004
Данные(Выхода 27-20)	CD
Данные(Выхода 35-28)	6B
Данные(Выхода 43-36)	B2
Данные(Выхода 46-44)	0 E
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB

2.5.12.2 02 Чтение статуса входов

ОПИСАНИЕ

Чтение ON/OFF состояния дискретных входов в пдчиненном.

ЗАПРОС

Запрос содержит номер начального входа и количество входов для чтения. Входа адресуются начиная с 0.

Ниже приведен пример запроса на чтение входов 1-16 с подчиненного устройства 04, адрес главного 17.

Запрос

Имя поля	Пример
	(Hex)
Стартовый флаг	BBBB
Адрес подчиненного	04
Адрес главного	11
Функция	02
Начальный адрес Ні	00
Начальный адрес Lo	00
Кол-во входов Ні	00
Кол-во входов Lo	10
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB

OTBET

Статус входов в ответном сообщении передается как один выход на бит.

Если возвращаемое количество входов не кратно восьми, то оставшиеся биты в последнем байте сообщения будут установлены в 0. Счетчик байт содержит количество байт передаваемых в поле данных.

Awiiii	
Имя поля	Пример (Hex)
Стартовый флаг	BBBB
Адрес главного	11
Адрес подчиненного	04
Функция	02
Счетчик байт	02
Данные (Входы 8-1)	00
Данные (Входы 16-9)	84
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB

						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата В			Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

2.5.12.3 16 (10 Нех) Запись данных в регистры

ОПИСАНИЕ Запись данных в последовательность регистров. ЗАПРОС

Запрос специфицирует регистры для записи. Регистры адресуются начиная с 0.

Данные для записи в регистры содержатся в поле данных запроса. Контроллеры используют регистры 16 бит. Назначение выходных регистров УИП приведены в таблице.

Ниже приведен пример запроса на установку двух регистров, начиная с 0000 в 00 0А и 01 02 Hex, в подчиненном устройстве 03:

Имя поля		Пример
		(Hex)
Стартовый флаг		BBBB
Адрес подчиненного		03
Адрес главного		11
Функция		10
Начальный адрес		00
Начальный адрес		00
Кол-во регистров ст.	00	
Кол-во регистров мл.		02
Счетчик байт		04
Данные ст.		00
Данные мл.		0A
Данные ст.		01
Данные мл.		02
Контрольная сумма (CRC)		
Стоповый флаг		BBBB

OTBET

Нормальный ответ содержит адрес подчиненного, код функции, начальный адрес, и количество регистров.

Имя поля		Пример
		(Hex)
Стартовый флаг		BBBB
Адрес главного		11
Адрес подчиненного		03
Функция		10
Начальный адрес		00
Начальный адрес		00
Кол-во регистров ст.	00	
Кол-во регистров мл.		02
Контрольная сумма (CRC)		
Стоповый флаг		BBBB

2.5.12.4 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

Одна из четырех ситуаций может иметь место при запросе главного к подчиненному:

							Л.			
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					
Инв .N подл. Подп. и дата Е		Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата				

- Если подчиненное устройство приняло запрос без коммуникационных ошибок, и может нормально распознать запрос, оно возвращает нормальный ответ.
- Если подчиненное устройство не приняло запрос, ответ не возвращается. Главный ожидает ответа на запрос в течении определенного таймаута.
- Если подчиненный принял запрос, но обнаружил коммуникационную ошибку (ошибка контрольной суммы), то ответ не возвращается. Главный ожидает ответа на запрос в течении определенного таймаута.
- Если подчиненный принял запрос без коммуникационной ошибки, но не может выполнить затребованную функцию (например, чтение несуществующих выходов или регистров), подчиненный возвращает сообщение об ошибке и ее причинах.

Сообщение об ошибке имеет два поля, которые отличаются от полей нормального ответа: ПОЛЕ КОДА ФУНКЦИИ: В нормальном ответе, подчиненный повторяет код функции содержащийся в поле кода функции запроса. Во всех кодах функций старший значащий бит установлен в 0. При возврате сообщения об ошибке подчиненный устанавливает этот бит в 1.

При установленному старшему биту в коде функции главный распознает сообщение об ошибке, и может проанализировать поле данных сообщения.

ПОЛЕ ДАННЫХ: В нормальном ответе, подчиненный может возвращать данные или статистику в поле данных (любую информацию которая затребована в запросе). В сообщении об ошибке, подчиненный возвращает код ошибки в поле данных.

Ниже показан пример запроса главного и сообщения об ошибке подчиненного: ЗАПРОС

21 HH & C	
Имя поля	Пример
	(Hex)
Стартовый флаг	BBBB
Адрес подчиненного	03
Адрес главного	11
Функция	01
Начальный адрес ст.	04
Начальный адрес мл.	A 1
Кол-во входов ст.	00
Кол-во входов мл.	01
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB
COORDINATION OF CHILIFIE	

СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ

Стартовый флаг	BBBB
Адрес главного	11
Адрес подчиненного	03
Функция	81
Код ошибки	02
Контрольная сумма (CRC)	
Стоповый флаг	BBBB

В данном примере главный адресует подчиненное устройство 03. Код функции (01) - Чтение статуса выходов. В запросе требуется прочитать выход с адресом 1185.

Если указанный выход не существует подчиненный возвращает сообщение об ошибке с кодом ошибки (02). Этот код специфицирует несуществующий адрес данных в подчиненном.

Список кодов ошибок представлен ниже.

Код	д Название						Описание					
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		Α٦	ГПА.424359.004 F	уЭ	Л. 45		
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата Вза			ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и	дата				

01	ILLEGAL FUNCTION	Принятый код функции не может быть обработан на
		подчиненном.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адрес данных указанный в запросе не доступен данно-
		му подчиненному.
03	ILLEGAL DATA VALUE	Величина содержащаяся в поле данных запроса являет-
		ся не допустимой величиной для подчиненного, в том
		числе ложный позиционный код по стрелке.
04	УИП выполняет предыду-	Предыдущая команда получена устройством и цикл ее
	щую команду	выполнения не закончен

2.5.12.5 Генерация CRC

CRC это 16-ти разрядная величина, т.е. два байта. CRC вычисляется передающим устройством и добавляется к сообщению. Принимающее устройство также вычисляет CRC в процессе приема и сравнивает вычисленную величину с полем контрольной суммы пришедшего сообщения. Если суммы не совпали - то имеет место ошибка.

16-ти битовый регистр CRC предварительно загружается числом FF hex. Процесс начинается с добавления байтов сообщения к текущему содержимому регистра. Для генерации CRC используются только 8 бит данных. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в CRC.

В процессе генерации CRC, каждый 8-ми битовый символ складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра. Результата сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением 0 старшего бита. Младший бит извлекается и проверяется. Если младший бит равен 1, то содержимое регистра складывается с определенной ранее, фиксированной величиной, по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ. Если младший бит равен 0, то ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ не делается.

Этот процесс повторяется, пока не будет сделано 8 сдвигов. После последнего (восьмого) сдвига, следующий байт складывается с содержимым регистра и процесс повторяется снова. Финальное содержание регистра, после обработки всех байтов сообщения и есть контрольная сумма CRC.

2.5.12.6 Алгоритм генерации CRC:

- 1. 16-ти битовый регистр загружается числом FF hex (все 1), и используется далее как регистр CRC.
- 2. Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
- 3. Регистр CRC сдвигается вправо(в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит за-
 - 4. (Если младший бит 0): Повторяется шаг 3 (сдвиг)

(Если младший бит 1): Делается операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа A001 hex.

- 5. Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.
- 6. Повторяются шаги со 2 по 5 для следующего сообщения. Это повторяется до тех пор пока все байты сообщения не будут обработаны.
 - 7. Финальное содержание регистра CRC и есть контрольная сумма.

РАЗМЕЩЕНИЕ CRC В СООБЩЕНИИ

При передаче 16 бит контрольной суммы CRC в сообщении, сначала передается младший байт, затем старший. Например, если CRC равна 1241 hex:

Адрес	Ад	рес от	Функция	Счетчи	кк байт	Данные . Данные CRC мл.			л. СК	С ст.	
						АТПА.424359.004 РЭ					Л.
Изм.	Л.	Νд	окум.	Подп.	Дата						46
Инв .N подл. Подп. и дата Вз		Вза	м. инв. N	Инв	. N дубл.	Г	1одп. и д	цата			
RLITO LIIP	PE4 do	C									

кому кого ***

41

12

2.5.12.8 ПРИМЕР

Пример функции на языке С реализующей генерацию CRC приведен ниже. Все возможные величины CRC загружены в два массива. Один массив содержит все 256 возможных комбинаций CRC для старшего байта поля CRC, другой массив содержит данные для младшего байта. Идексация CRC в этом случая обеспечивает быстрое выполнение вычислений новой величины CRC для каждого нового байта из буфера сообщения.

Функция принимает два аргумента:

```
unsigned char *puchMsg; /* Указатель на буфер */
unsigned short usDataLen; /* Количество байтов в буфере */
```

Функция возвращает CRC как тип unsigned short.

```
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00,
0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1,
0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81,
0 \times 40,0 \times 00,0 \times C1,0 \times 81,0 \times 40,0 \times 01,0 \times C0,0 \times 80,0 \times 41,0 \times 00,0 \times C1,0 \times 81,0 \times 40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 01, 0 \times C0,
0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80,
0x22,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00, 0 \times C1, 0 \times 81, 0 \times 40, 0 \times 01, 0 \times C0, 0 \times 80, 0 \times 41, 0 \times 00,
0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,
0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0 \times 40,0 \times 01,0 \times C0,0 \times 80,0 \times 41,0 \times 00,0 \times C0,0 \times 80,0 \times 41,0 \times 00,0 \times C1,0 \times 81,0 \times 40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,
0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,
0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40
static unsigned char auchCRCLo[] = {
0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,
0xC5,0xC4,0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0xOF,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,
0xCB, 0xOB, 0xC9, 0xO9, 0xO8, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA,
0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4,0xD5,0x15,
0 \times D7, 0 \times 17, 0 \times 16, 0 \times D6, 0 \times D2, 0 \times 12, 0 \times 13, 0 \times D3, 0 \times 11, 0 \times D1, 0 \times D0, 0 \times 10, 0 \times F0,
0 \times 30, 0 \times 31, 0 \times F1, 0 \times 33, 0 \times F3, 0 \times F2, 0 \times 32, 0 \times 36, 0 \times F6, 0 \times F7, 0 \times 37, 0 \times F5, 0 \times 35,
0x34,0xF4,0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,
0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,
0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27,
0xE7, 0xE6, 0x26, 0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0 \times 61, 0 \times A1, 0 \times 63, 0 \times A3, 0 \times A2, 0 \times 62, 0 \times 66, 0 \times A6, 0 \times A7, 0 \times 67, 0 \times A5, 0 \times 65, 0 \times 64,
0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,
0x69,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,
```

							АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв	.N по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	м. инв. N Инв. N дубл. Подп. и			Подп. и д	дата	

RUTO_UIP_RE4.doc

```
0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,
 0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,0x50,0x90,0x91,
 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54,
 0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,
 0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,
 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C, 0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46,
 0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg;
unsigned short usDataLen;
unsigned uIndex;
{
      unsigned char uchCRCHi = 0xFF;
      unsigned char uchCRCLo = 0xFF;
      while (usDataLen--)
            uIndex = uchCRCHi
            *puchMsg++;
            uchCRCHi = uchCRCLo;
            auchCRCHi[uIndex];
            uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex];
      return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo);</pre>
}
```

							Л.				
							АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл. Подп. и дата Взаг			ам. инв. N	Инв.	N дубл.	Подп. и д	ата				

Номер реги- стра дес (hex)	Назначение регистров	Формат	Данные
1001		16 бит, где:	Состояние выходных (лог«1») сигналов
(03E9)	Стрелка 1	0 бит	1ЧП-установка стрелки по прямому пути («+»)
			для четного движения;
	Стрелка 1	1 бит	1ЧМ-установка стрелки на боковой путь («-»)
			для четного движения;
	Стрелка 1	2 бит	1НП-установка стрелки по прямому пути («+»)
		2 -	для нечетного движения;
	Стрелка 1	3 бит	1НМ-установка стрелки на боковой путь («-»)
			для нечетного движения;
	Стрелка 2	4 бит	2411
		5 бит	
		6 бит 7 б	
		7 бит	
	Стрелка 3	8 бит	
		9 бит	
		10 бит	
	C=== 4	11 бит	
	Стрелка 4	12 бит 13 бит	
		13 бит	
		14 бит	
		13 0и1	4111VI
1002		16 бит, где:	Состояние выходных (лог«1») сигналов
(03EA)	Стрелка 5	0 бит	l ' '
(USE/II)	Стрелка	1 бит	54M
		2 бит	
		3 бит	
	Стрелка 6	4 бит	6ЧП
	- F	5 бит	64M
		6 бит	6НП
		7 бит	6HM
	Стрелка 7	8 бит	7ЧП
	_	9 бит	74M
		10 бит	7НП
		11 бит	7HM
	Стрелка 8	12 бит	8ЧП
		13 бит	84M
		14 бит	8НП
		15 бит	8HM
1003		16 бит, где:	Состояние выходных (лог«1») сигналов

						АТПА.424359.004 РЭ			Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	дл.	Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

Номер реги- стра дес (hex)	Назначение регистров	Формат	Данные
(03EB)	Стрелка 9	0 бит	9ЧП
		1 бит	9ЧМ
		2 бит	9НП
		3 бит	9HM
	Стрелка 10	4 бит	10ЧП
		5 бит	10ЧМ
		6 бит	10НП
		7 бит	10HM
	Искусствен-	811 бит	Разделка - при наличии (лог«1») по любому вы-
	ная разделка		ходу
	маршрута		
		1215 бит	Номер маневрового района 1-10 (избыточная
			информация)

						АТПА.424359.004 РЭ				Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата					50
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата		Вза	ам. инв. N	Инв.	N дубл.	Подп. и д	ата		

3 Установка комплекса УИП

- 3.1 Общие указания
- 3.1.1 Перед проведением монтажа устройств комплекса УИП Заказчиком должен быть проведен следующий перечень подготовительных работ:
 - 1) В релейном шкафу должно быть проверено качество заземления, питания и наличие размыкающей аппаратуры и аппаратуры связи;
 - 2) должны быть уточнены (при необходимости) схемы подключения кабелей Ш1 и Ш2 к клеммным колодкам релейного шкафа;
 - 3) должна быть проведена доработка кожуха для установки и пломбирования радиостанции;
 - 4) должна быть проведена установка антенны радиостанции, установка и монтаж кабелей согласно схемы подключения приведенной в формуляре
 - 5) при установке антенны радиостанции необходимо очистить металлическую поверхность от краски и ржавчины. Необходимо добиться надежного электрического контакта между металлической поверхностью шкафа и оплеткой кабеля антенны. Металлическая поверхность шкафа РШ2 служит противовесом для штыревой антенны, определяет направленность поля и мощность излучаемаю антенной.
- 3.1.2 Установку и монтаж комплекса УИП на объекте проводить согласно «Устройства исполнительного пункта. Схема электрическая подключения. АТПА.424359.004 Э5 смотри приложения. Установку и монтаж комплекса УИП на объекте проводить с участием представителей предприятия-изготовителя.
 - 3.1.3 Перед началом эксплуатации комплекса УИП сделать отметку в формуляре.
- 3.1.4 После выполнения подготовительных работ, проведенных Заказчиком, предприятие-изготовитель проводит пуско-наладочные работы.
 - 3.2 Подготовка комплекса УИП к монтажу и стыковке
 - 3.2.1 При получении комплекса УИП необходимо:
 - убедиться в целостности упаковочных ящиков с устройствами;
 - проверить комплектность комплекса согласно формуляру;

						АТПА.424359.004 РЭ			Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата		Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата		

- ящики с устройствами распаковать.
- 3.2.2 После распаковки упаковочных ящиков необходимо:
- распаковать устройства и убедиться, что они не имеют явно выраженных дефектов и внешних повреждений;

Примечание:

При обнаружении каких-либо видимых повреждений на корпусах устройств, необходимо проинформировать поставщика.

- 3.2.3 Перед монтажом устройств комплекса УИП непосредственно на объекте необходимо убедиться, что доставленная аппаратура находится в рабочем состоянии. Для этого после процедур распаковки:
 - по комплектно собрать аппаратуру комплекса в лаборатории КИП;
 - включить аппаратуру комплекса;
 - проверить функционирование устройств комплекса визуально (свечение индикаторов питания и обмена);
 - проверить порядковый номер радиостанции, блока питания 220/12/7, УКП и правильность ранее заданных параметров конфигурации (в соответствии с таблицами настоящего руководства);
 - проверить правильность работы по каналу связи (устные рекомендации разработчикаизготовителя);
 - выключить аппаратуру комплекса.
 - 3.3 Монтаж комплекса
 - 3.3.1 Общие указания по монтажу
- 3.3.1.1 Подключение устройств комплекса УИП осуществляют в соответствии со схемой электрической соединений и подключения комплекса УИП, приведенной в формуляре.

Внимание!

Для обеспечения электробезопасности УИП, должно быть выполнено заземление всех металлических нетоковедущих частей устройств комплекса (корпуса наружных разъемов), которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

										Л.
						АТПА.424359.004 РЭ				
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		52			
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата Вз			ам. инв. 1	1	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата		
DUTO LUD	DE4.4-	_								

- 3.3.1.2 Для предупреждения возможных повреждений устройств комплекса от возникающего при ударе молнии перенапряжения, вызванного индуктивными или емкостными наводками в цепях питания, необходимо использовать щиток питания укомплектованный защитным устройством рассчитанным на рабочее напряжение до 280 В, способным защищать провода питания на время действия высоковольтной наведенной помехи.
 - 3.3.2 Порядок установки и подключения комплекса УИП
- 3.3.2.1 Установить устройства комплекса на заранее подготовленные места и выполнить монтаж соединительных кабелей по месту согласно схеме электрической соединений и подключений.
- 3.3.2.2 Установку и подключение комплекса УИП выполнить в следующей последовательности:
 - закрепить устройства комплекса УИП;
 - подключить к устройствам комплекса УИП заземление, используя кабель заземления, смонтированный по месту;
 - подключить к устройствам комплекса УИП кабели;
 - подключить к щитку электрическому фидер питания, электрические кабели устройств и провод заземления, смонтированный по месту.
- 3.3.2.3 Установить в каждом УКП комплекса УИП соответствующий адрес. Для этого использовать SW1 переключатели модуля контроллер телемеханический.

Установку SW1 переключателей выполнять согласно таблице2.2.4 адресов, приведенной на рисунке 2.2.5.

						АТПА.424359.004 РЭ			Л.
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	.И по	дл.	Подп. и дата Вза			ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата

4 Использование по назначению

- 4.1 Эксплуатационные ограничения и указания
- 4.1.1 Аппаратура комплекса УИП должна работать в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий комплекса.
- 4.1.2 Рядом с местом установки устройств комплекса УИП не должно быть источников выделения кислых и щелочных газов, органических растворителей.

4.2 Меры безопасности

- 4.2.1 Монтаж, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация комплекса должны производиться в соответствии с требованиями действующих "Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів" НПАОП 40.1-1.21-98.
- 4.2.2 В соответствии с правилами техники безопасности перед подачей питающих напряжений необходимо:
 - назначить ответственное лицо за включение и опробование комплекса УИП;
 - проверить наличие и исправность заземляющих контуров объекта и защитного заземления устройств комплекса УИП;
 - проверить исправность соединений между устройствами комплекса УИП и кабелей питания;
 - проверить сопротивление электрических цепей;

4.2.3 Категорически запрещается:

- включать комплекс УИП без защитного заземления;
- проводить монтажные, профилактические и ремонтные работы оборудования комплекса УИП при включенном электропитании;
- соединять и разъединять разъемы устройств комплекса УИП при включенном электропитании;
- проводить замену предохранителей и плавких вставок при включенном электропитании.

							Л.		
						АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата Вза		ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

- 4.3 Требования к обслуживающему персоналу
- 4.3.1 При эксплуатации комплекса обслуживание и ремонт устройств комплекса УИП проводят специалисты в составе:
 - инженер КИП и автоматики;
 - техник по электронным измерительным приборам.
- 4.3.2 Эксплуатация комплекса УИП проводится обслуживающим персоналом, изучившим правила и меры техники безопасности в соответствии с требованиями настоящего руководства и нормативными документами, действующими на предприятии.
- 4.3.3 К работе с комплексом УИП допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, имеющие допуск к работе с электроустановками на напряжение до 1000 В и группу не ниже II, а ремонтный персонал группу не ниже III по ПТЭ и ПТБ электроустановок.
- 4.3.4 Персонал, допущенный к обслуживанию комплекса УИП, должен быть ознакомлен с устройством и принципом действия комплекса и его составных частей.
 - 4.4 Подготовка к использованию
 - 4.4.1 Порядок проверки работоспособности комплекса
- 4.4.1.1 Подключить к УКП пульт сервисный (ноутбук с рабочей программой «УПП»). При этом к порту USB переносной ПЭВМ подключается модем V23/USB, а цепи V23 модема подключаются к разъему «РС» УКП. Подключение производится кабелями из комплекта модема.
- 4.4.1.2 Включить питание УКП. Включить питание переносной ПЭВМ пульта сервисного.
 - 4.4.1.3 Запустить программу "УПП"
 - 4.4.1.4 Проверить значения исходных настроек в ".ini" файле.
 - 4.4.1.5 Выполнить конфигурацию ".ini" файла при необходимости.
 - 4.4.1.6 Запустить команду опроса УИП (УКП).
- 4.4.1.7 При отсутствии имитатора проверить выполнение команд ТУ на индикаторах модулей УВДС УКП и реальных стрелках.

					АТПА.424359.004 РЭ				Л.
Изм. Л.	. N до	окум.	Подп.	Дата		ATTIA.424339.004 F3			
Инв .N подл. Подп. и дата Вз			Вза	ам. инв.	N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата	

- 4.4.1.8 Завершить работу с программой "УПП".
- 4.4.1.9 Отключить сервисный пульт от УКП.
- 4.4.1.10 Восстановить цепи ТУ и радиостанции согласно схеме подключения.
- 4.4.1.11 Визуально проверить наличие обмена с УПП по свечению индикаторов обмена на модуле модема и на индикаторах модулей УВДС УКП.
 - 4.4.1.12 При отсутствии обмена по каналу связи с УПП:
 - проверить правильность подключения радиостанции (Схема электрическая соединений и подключений);
 - выяснить осуществляется ли программное обращение к комплексу (посылки "опроса")
 с уровня УПП;
 - при необходимости проверить канал связи путем настройки радиостанции на заданные частоты приема/передачи и т.д.
 - 4.5 Использование комплекса
 - 4.5.1.1 В процессе эксплуатации комплекс УИП работает под управлением УПП.
- 4.5.1.2 В процессе работы комплекса УИП в составе комплекса РУТО-100К под управлением УПП контролируют:
 - наличие обмена сообщениями;
 - положение управляемых стрелок и светофоров;
 - отсутствие повторных сообщений от УПП.
- 4.5.1.3 Выводы о работоспособности комплекса УИП основываются на анализе архива информации, принятой от УИП. При наличии сбоев в работе и в случае нештатных ситуаций выполняется тестирование комплекса на месте установки.

5 Техническое обслуживание

5.1 Общие указания

							Л.		
						АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата				
Инв	Инв .N подл. Подп. и дата		Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

- 5.1.1 Для обеспечения нормальной работы комплекса УИП и продления срока его службы, необходимо, кроме правильной эксплуатации, проводить профилактические мероприятия, в виде периодических внешних осмотров и проверок технического состояния, а также оперативно проводить устранение неисправностей в виде текущего ремонта.
- 5.1.2 При эксплуатации комплекса УИП проводятся как еженедельное техническое обслуживание (TO), так и периодическое TO (осенне-весеннее).
- 5.1.2.1 Еженедельное ТО позволяет выполнять проверку работоспособности комплекса УИП с уровня УПП. При возникновении неисправности или нештатной ситуации в работе комплекс УИП передает аварийные сообщения на экран видеомонитора УПП. Сообщения о нарушениях в работе комплекса первыми обнаруживают машинисты. По этим сообщениям инженер КИП оценивает работоспособность комплекса и принимает решение о необходимости проведения технического обслуживания на уровне комплекса УИП.

Примечание:

При выявлении и определении источника неисправности, ремонт неисправных устройств комплекса УИП в случае их поломки, а также восстановление нормальной работы комплекса УИП обеспечивается с помощью запасных устройств, имеющихся в наличии при условии их заказа.

- Периодическое ТО устройств комплекса УИП позволяет обеспечить выявление и устранение возможных отказов и неисправностей, а также предупредить их возникновение.
- 5.1.3 Техническое обслуживание комплекса УИП в процессе эксплуатации и текущий ремонт устройств комплекса должны проводить не менее двух специалистов в составе:
 - инженер КИП и автоматики;
 - техник по электронным измерительным приборам.

При этом специалисты должны изучить правила и меры техники безопасности в соответствии с требованиями настоящего руководства и нормативными документами, действующими на предприятии.

Персонал, допущенный к обслуживанию комплекса УИП, должен быть ознакомлен с устройством и принципом действия комплекса и его составных частей.

5.1.4 Установка и ввод в эксплуатацию комплекса УИП на объекте производится бригадой предприятия-изготовителя согласно договору.

									Л.	
					АТПА.424359.004 РЭ					
Л.	N до	кум.	Подп.	Дата		57				
.И по	дл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N		Инв. N дубл.	Подп. и д	цата	
		Л. N до N подл.			,		Л. N докум. Подп. Дата	Л. N докум. Подп. Дата	Л. N докум. Подп. Дата	

- 5.2 Меры безопасности
- 5.2.1 Перед подачей питающего напряжения на устройства комплекса УИП они должны быть надежно заземлены.
- 5.2.2 Заземление устройств должно подключаться первым, а отключаться последним, и только после отключения устройств от сети.
- 5.2.3 Перед включением устройств в сеть следует проверить исправность шнуров питания и проводов защитного заземления.
 - 5.2.4 Перед извлечением или заменой устройств питание должно быть отключено.
- 5.2.5 Перед тем как Вы откроете защитный корпус устройства, примите все необходимые меры, чтобы избежать поражения током высокого напряжения.
 - 5.2.6 Не проводите техническое обслуживание в одиночку.
 - 5.3 Порядок и периодичность ТО
- 5.3.1 Внешний осмотр оборудования комплекса УИП, установленного на объекте, должны производиться не реже одного раза в 2 месяцев. При этом должны выполняться следующие операции:
 - проверка целостности кабелей;
 - проверка состояния заземляющих проводников в местах соединения;
 - измерение сопротивления заземления.
- 5.3.2 Технические средства комплекса УИП, работающие в пыльных и влажных условиях, необходимо периодически, не реже одного раза в 2 месяцев, очищать от грязи. При этом должны выполняться следующие операции:
 - чистка разъемов и клеммных колодок от грязи;
 - контакты промывать спиртом.
- 5.3.3 Проверку технического состояния комплекса УИП проводят совместно с выполнением профилактических работ, но не реже одного раза в год.

В процессе проверки технического состояния необходимо:

– выполнить тестирование модулей УКП;

							АТПА.424359.004 РЭ			
Изм.	Л.	Νдα	кум.	Подп.	Дата					
Инв	.N по	рдл.	Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N		Инв. N дубл.	Подп. и д	цата
DUTO LUD	DE4 4-	_								

- проверить состояния управляющих сигналов и возможность их изменения;
- на основании полученной информации оценить техническое состояние УКП.

Проверки выполняются с помощью программ, установленных на переносной ПЭВМ пульта сервисного.

- 5.4 Текущий ремонт
- 5.4.1 Текущий ремонт проводится с целью восстановления работоспособности комплекса УИП и состоит в замене или восстановлении отдельных частей.
- 5.4.2 Текущий ремонт может проводиться на предприятии-потребителе инженернотехническим персоналом или на предприятии-изготовителе.
 - 5.4.3 После текущего ремонта проводится проверка работоспособности комплекса УИП.
- 5.4.4 Сведения о проведенном ремонте комплекса УИП и его составных частей записывают в формуляр.
- 5.4.5 При проведении ремонта устройств комплекса УИП необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве.

										Л.	
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл. Подп.			и дата	Вза	ам. инв. N		Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

6 Хранение и транспортирование

- 6.1 Хранение
- 6.1.1 Предельные сроки хранения устройств комплекса УИП 3 года.
- 6.1.2 Условия хранения изделия в упаковке изготовителя соответствуют условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.2 Транспортирование

- 6.2.1 Упакованные устройства комплекса УИП допускается транспортировать в закрытых отсеках автомобильного транспорта. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.
- 6.2.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования изделия не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

						АТПА.424359.004 РЭ					
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл. Подп. и			и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата			

7 Утилизация

Устройства комплекса УИП не содержат веществ, опасных для здоровья людей и окружающей среды.

После окончания срока службы (эксплуатации) устройства комплекса УИП могут быть подвергнуты утилизации согласно технической документации в следующем установленном порядке:

- выполнить демонтаж устройства;
- разобрать устройство на детали, сборочные единицы и комплектующие электрорадиоэлементы (ЭРЭ).
- сдать сплавы в утилизацию;
- оформить акт о списании устройства.

Утилизации подвергаются все устройства комплекса УИП.

Изм.	Л.	N до	КУМ.	Подп.	Дата	A	ТПА.424359.004 P:	Э	Л. 61
Инв .N подл. Подп.			и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	цата	

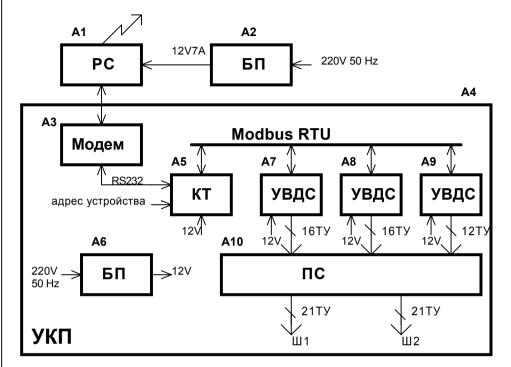
8. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Harr	H	Іомера листов (страниц))	Всего	No	Входной № сопров.	Поличе	Пото
Изм.	Измененных	Замененных	Но- вых	Анулиров.	листов в документе	докум.	документа, дата	Подпись	Дата

						A7					
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл.			Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

приложения

						AT					
Изм.	Л.	N до	кум.	Подп.	Дата						
Инв .N подл.			Подп. і	и дата	Вза	ам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и д	ата		

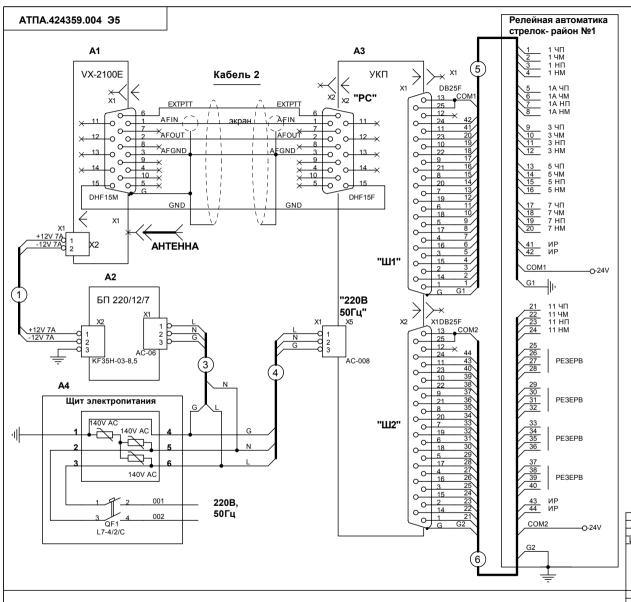


- A1 Радиостанция автомобильная VERTEX VX-2100E-DO-25 VHF (136-174 MHz);
- А2 Блок питания 220/12/7, АТПА.436112.006;
- АЗ Модем, АТПА.424113.001;
- А4 Устройство контролируемого пункта, АТПА.426485.006;
- А5 Контроллер телемеханический, АТПА.467451.006;
- А6 Блок питания, АТПА.436112.001;
- A7...A9 Устройство вывода дискретных сигналов, ATПA.426439.006;
- А10 Панель соединительная, АТПА.685611.042;
- Ш1, Ш2 Шина управления;

Примечания:

- 1. На переключателе контроллера телемеханического устанавливается адрес от 01 до 16, адрес определяет номер маневренного района;
- 2. В устройствах вывода дискретных сигналов А7, А8, А9 устанавливаются адреса 01, 02, 03 соответственно.
- 3. Радиостанция, перед использованием долна быть настроены на рабочую частоту 164,975 мГц и мощность излучаемая в антену не болле 5 -12 Ват.

[АТПА.424359	004 31				
							71117112121000	.001 01	_		_	_
							Устройства		Лі	1Τ .	Macca	Масшт.
	Изм.	Лист	№ док	VM.	Подп.	Дата	эстройства					
Ī	Разраб. Глухов						исполнительного	о пункта				
	Пров. Олиго		Олигов	3			Схема электрическая	CTNVKTVNHAG	ш			
							Охема электрическах	тогруктурпал	Лист 1 Листов			<u>гов 1</u>
		. лаб. онтр.	Мастере Степан	нко НОВ			РУТО-100	К		Γ	НПП "КИ	TAC"
[Инв. № подл. Подп.		Подп. и .	дата	Взам. инв. №	Инв. № ду			Подп. и	дата		
-		Дата: Sunday, November 29, 2015 Формат АЗ (A)										



- A1 Радиостанция автомобильная VERTEX VX-2100-DO-25 (136-174 MHz);
- А2 Блок питания 220/12/7. АТПА.436112.006:
- АЗ Устройство контролируемого пункта, АТПА.426485.006;
- А4 Щит электропитания, АТПА.436111.001;
- 1 Кабель питания из комплекта поставки радиостанции. Свободную часть кабеля оконцевать наконечниками под винт:
- 2 Кабель АТПА.685611.011:
- 3. 4 Кабель питания АТПА.685611.012.:
- 5, 6 Кабель соединительный АТПА.685611.014;

Примечания:

- 1. Устройство А1и А2 размешается на монтажной раме в верхней части шкафа;
- 2. Устройство А3 размешается под монтажной рамой на полу шкафа. Перед установкой, в устройстве должен быть установлен адрес в соответствии с номером района. Адрес устанавливается на переключателе SW1 контроллера телемеханического, на листах 2-8 приведены примеры установки необходимого адреса устройства:
- 3. Свободный конец кабелей 3 и 4 разделывается по месту, оконцовывается кабельными наконечниками и закрепляется на контактах размыкателя;
- 4. Свободный конец кабелей 5 и 6 распушивается на 400 мм, провода оконцевать кабельными наконечниками с круглыми проушинами 4мм.;
- 5. Радиостанция, перед использованием должна быть настроена на рабочую частоту 164,975 мГц и мощность излучаемая в антену не болле 5 -12 Ват.
- 6. При установке антенны радиостанции необходимо очистить металлическую поверхность от краски и ржавчины. Необходимо добиться надежного электрического контакта между металлической поверхностью и оплеткой кабеля антенны.

	-					ATΠA.424359	.004 Э5				
Изм. Ли	СТ	№ док	VΜ.	Подп.	Дата	Устройства	Лит.	Macca	Масшт.		
Разраб. Пров.	. Глухов ИСПОЛ					ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО Схема электрическая					
Зав. ла Н. контр Утв.		Мастеренко Степанов				РУТО-100	ГНПП "КИТАС"				
Инв. N	Инв. № подл. Подп. и дата						Подп. и				
	Дата: Wednesday, June 29, 2016 Формат АЗ (Custom)										

