

ООО «НТК ИНТЕРФЕЙС»

**Коммуникационный контроллер
“Синком-Е”**

Руководство по эксплуатации

КФИЯ. 426441-01 РЭ

Екатеринбург 2007

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав	6
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка и пломбирование	10
1.6	Упаковка	10
2	Использование по назначению	10
2.1	Эксплуатационные ограничения	10
2.2	Подготовка к использованию	10
2.3	Использование	13
2.4	Действия в экстремальных условиях	13
2.5	Особенности использования доработанного изделия	13
3	Техническое обслуживание и ремонт	14
3.1	Общие указания	14
3.2	Меры безопасности	14
3.3	Порядок технического обслуживания	14
3.4	Техническое освидетельствование	14
4	Хранение	15
5	Транспортирование	15
6	Утилизация	15
	Приложение А. Схема электрическая принципиальная	16
	Приложение Б. Схема размещения элементов	18
	Приложение В: Схемы кабелей связи	19
	Приложение Г. Загрузочные образы и наборы опций для реализации различных протоколов связи	20
	Лист регистрации изменений	26

					КФИЯ. 426441-01 РЭ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Коммуникационный контроллер “Синком-Е”</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Воротников</i>			<i>ЭД</i>		<i>2</i>	<i>26</i>	
<i>Проверил</i>	<i>Дмитриев</i>							
<i>Проверил</i>	<i>Дмитриев</i>				<i>Руководство по эксплуатации</i>	ООО «НТК Интерфейс» <i>г. Екатеринбург</i>		
<i>Н. контр.</i>	<i>Дмитриев</i>							
<i>Утвердил</i>	<i>Дмитриев</i>							

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание и все необходимые сведения для установки, настройки, включения в работу, эксплуатации и технического обслуживания коммуникационного контроллера "Синком-Е" (в дальнейшем контроллера).

Руководство не содержит детального описания всех модификаций контроллера и не учитывает все возможные варианты его эксплуатации и обслуживания. Дополнительную информацию и консультации по вопросам, не освещенным в данном руководстве, можно получить в ООО "НТК Интерфейс" г. Екатеринбург.

Внимание! В связи с постоянной работой над совершенствованием изделия в контроллере возможны незначительные схемные и конструктивные изменения, которые не отражены в эксплуатационной документации и не изменяют технические данные контроллера.

Руководство предназначено для квалифицированного технического персонала, прошедшего специальную подготовку и обладающего необходимыми знаниями в области информационно-вычислительной техники и средств связи.

При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании контроллера "Синком-Е" необходимо дополнительно руководствоваться паспортом КФИЯ.426441-01 ПС.

Все права на данный документ принадлежат разработчику контроллера - ООО "НТК Интерфейс" г. Екатеринбург. Ни весь документ, ни какая-либо его часть не могут быть скопированы или воспроизведены без предварительного письменного разрешения разработчика.

1.1 Назначение.

Коммуникационный контроллер “Синком-Е” является программируемым канальным адаптером и предназначен для сопряжения устройств телемеханики (УТМ), работающих по синхронным и асинхронным каналам передачи данных, с сервером телемеханики.

Контроллер обеспечивает:

- связь с сервером телемеханики по локальной сети Ethernet или через COM-порт;
- автоматический поиск сервера при первоначальном включении или при временной потере связи с сервером;
- приём от сервера и выполнение программы реализации протокола обмена с УТМ;
- обмен данными с УТМ согласно загруженному телемеханическому протоколу;

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Основные технические данные и параметры контроллера.

Параметр	Единица измерения	Величина
Скорость передачи данных по сети Ethernet	МБит/с	10
Скорость передачи данных по асинхронному порту	Бит/с	50...38400
Скорость передачи данных по синхронному порту	Бит/с	50...9600
Диапазон напряжений питания	В	5 ± 5 %
Потребляемый ток, не более: без DC-DC конвертора с DC-DC конвертором	мА	140 180
Диапазон рабочих температур	°С	0 ... + 70

Контроллер “Синком - Е” имеет три порта обмена с внешними устройствами:

- синхронный¹ - для подключения УТМ по каналу связи с синхронным способом обмена;
- асинхронный¹ - для стыковки с сервером и для подключения УТМ с асинхронным способом обмена; (по асинхронному каналу связи);
- Ethernet 10BASE-T - для включения в локальную вычислительную сеть (ЛВС).

Возможные физические интерфейсы обмена контроллера с УТМ через синхронный порт.

По уровням сигналов:

- RS-232 (без гальванической развязки);
- RS-232 (с гальванической развязкой);
- токовая петля - ИРПС (с гальванической развязкой);

По способу организации обмена:

- дуплексный (четырёхпроводный);

¹ Синхронный и асинхронный интерфейсы различаются способом синхронизации данных, передаваемых по каналу связи. Синхронный способ предполагает либо непрерывную передачу данных, либо прерывистую, сопровождаемую синхронизационными преамбулами и наличием схемы фазовой подстройки частоты, обеспечивающей слежение за поступающими битами информации и их корректное считывание. При асинхронном способе данные передаются порциями по 7 - 9 бит, сопровождаемыми синхронизирующими старт- и стоп-битами.

- полудуплексный (двухпроводный).

Возможные физические интерфейсы обмена контроллера с УТМ через асинхронный порт.

По уровням сигналов:

- RS-232 (без гальванической развязки);
- RS-485 (без гальванической развязки) в контроллерах версии 3.0 и выше.

По способу организации обмена:

- дуплексный (четырёхпроводный);
- полудуплексный (двухпроводный) для RS-485.

Контроллеры “Синком-Е” могут быть включены как в существующую на предприятии локальную вычислительную сеть, так и в выделенный специально для этой цели технологический сегмент ЛВС. Выделение отдельного сегмента ЛВС рекомендуется при большом количестве контроллеров. Максимальное количество контроллеров, подключаемых к одному серверу - 255.

Контроллер питается от источника напряжением + 5 В, подводимым либо через разъем шины ISA, при установке контроллера в PC-корпус, либо через разъем X2, при установке в 19” крейт или индивидуальный корпус.

Для обеспечения гальванической развязки питания интерфейсных цепей синхронного порта требуется либо дополнительный внешний источник питания ± 12 В, подводимого через разъем X2, либо DC-DC конвертор, устанавливаемый на плате контроллера (DA1). Во втором случае контроллеру для питания достаточно источника только + 5 В. Необходимость установки DC-DC конвертора оговаривается при заказе.

Входные цепи неизолированного интерфейса допускают подачу входных напряжений ± 30 В, а выходы имеют защиту от коротких замыканий и электростатических разрядов.

Входы и выходы изолированного интерфейса имеют защиту от перенапряжений и коротких замыканий.

1.2.2 Программное обеспечение контроллера.

Программное обеспечение (ПО) контроллера состоит из двух частей – резидентной, хранящейся в памяти программ микроконтроллера, и загружаемой, которая размещается в оперативной памяти контроллера.

В резидентной части находятся загрузчик и компоненты, необходимые для работы контроллера через порт Ethernet и асинхронный порт. Загрузчик обеспечивает определение способа связи с сервером и загрузку в оперативную память контроллера загружаемой части ПО.

Загружаемая часть, в свою очередь, содержит программу реализации протокола связи с УТМ и настроечные параметры.

Поддерживаемые протоколы обмена с УТМ:

- протокол КП Гранита - радиальный и магистральный;
- протокол КП ТМ-512 - двунаправленный;
- протокол РПТ-80 (КП ДП “Аист”) - двунаправленный;
- протокол КП Компас ТМ1.1 - двунаправленный;
- протокол КП ТМ-120 - двунаправленный;
- протокол КП ТМ-800А - однонаправленный;
- протокол КП ТМ-800В - двунаправленный;
- протокол МКТ-1 , МКТ-2 , МКТ-3 - однонаправленный;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист

- протокол УТМ-7 - однонаправленный;
- протокол УТК-1 - однонаправленный;
- протокол ВРТФ-3 – двунаправленный;
- вывод телеметрии на диспетчерский мнемонический щит в протоколах «ТМ-512», «Гранит», «Компас ТМ1.1».

Перечень поддерживаемых протоколов пополняется по мере возникновения потребности.

1.3 Состав.

Контроллер “Синком-Е” выполнен в виде двухплатного модуля и может поставляться в следующих исполнениях:

- один контроллер в отдельном корпусе с внешним источником питания 5В;
- групповое исполнение в 19” крейте высоты 3U для установки в стандартную стойку (шкаф) шириной 19” с внешним или встроенным источником питания 5 и ± 12 В – до 20 контроллеров;
- групповое исполнение в корпусе персонального компьютера (PC-корпус) - до 8 контроллеров;

Комплект поставки контроллера определяется при заказе и соответствует таблице 1.1.

Таблица 1.

№ пп.	Наименование	Количество	Примечание
1	Контроллер “Синком-Е” *	1 (1 – 20)	
2	Корпус контроллера	1	По заказу
3	Источник питания внешний	1	По заказу
4	Крейт 19” со встроенным источником питания	1 на 20 контр.	По заказу
5	Программное обеспечение	1 компл.	
6	Паспорт КФИЯ.426441-01 ПС	1	
7	Руководство по эксплуатации КФИЯ.426441-01 РЭ **	1	
8	Разъемы, кабели связи ***		
9	Упаковка	1	
* Исполнение с гальванической развязкой цепей ... согласно заказу.			
** При групповой поставке 1 экз. на каждые 20 контроллеров.			
*** В зависимости от варианта поставки			

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Конструктивное исполнение и принцип работы.

Контроллер “Синком-Е” выполнен на современной элементной базе с применением микросхем высокой степени интеграции и программируемых логических устройств. Схема электрическая принципиальная контроллера приведена в приложении А.

Конструктивно контроллер выполнен в виде двухплатного модуля размером 160x100x18мм. Контроллер может быть установлен в индивидуальный корпус, в корпус РС и в 19” крейт. Вид размещения контроллера оговаривается при заказе.

Внешний вид контроллера “Синком-Е” для установки в отдельном корпусе приведен на рис. 1.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						6



Рис. 1. Контроллер “Синком-Е” в отдельном корпусе. Вид со снятой крышкой.
 Внешний вид группы контроллеров, установленных в крейт 3U, приведен на рис. 2.

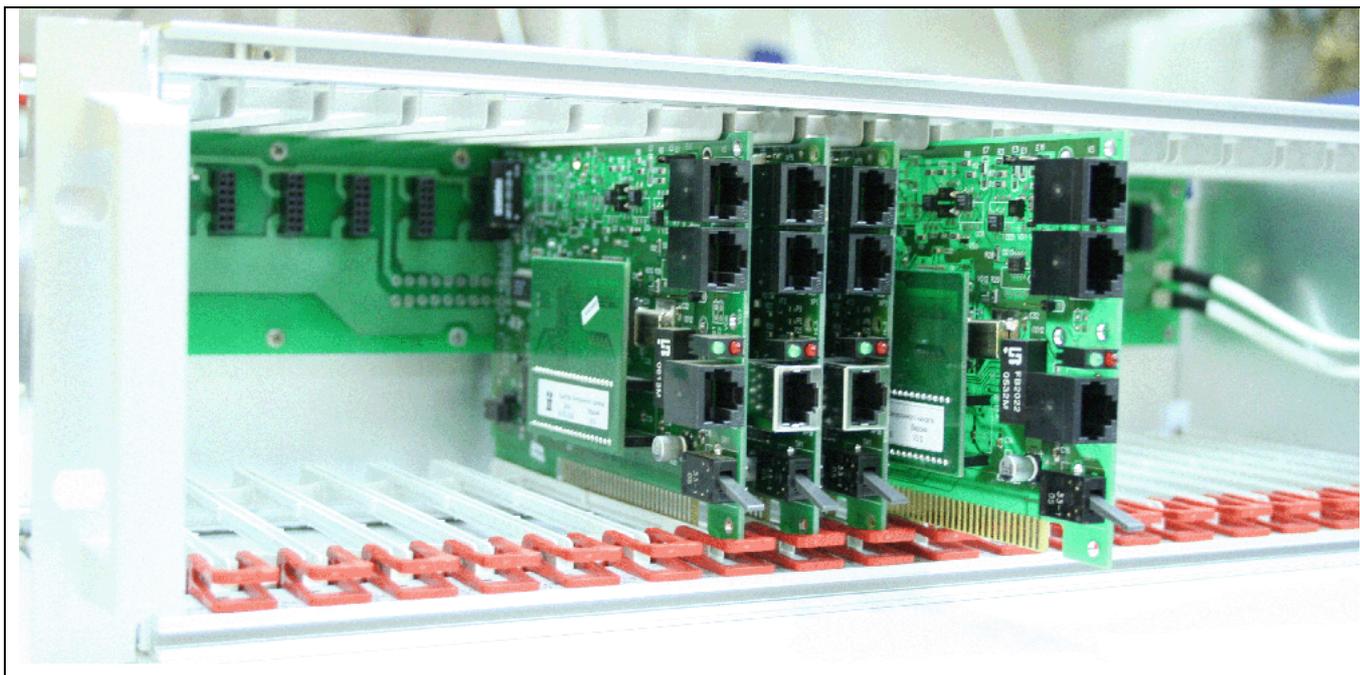


Рис. 2. Контроллеры “Синком-Е” в крейте 3U.

На основной печатной плате контроллера размещены микросхемы: контроллера локальной сети Ethernet DD10, оперативной памяти DD3, преобразователя уровней сигналов RS-232 DD1, задающего генератора DD8, программируемой матрицы (PLD) DD4, оптронов цепей гальванической развязки DD5, DD6, DD7, перепрограммируемой постоянной памяти DD11. Также на плате размещен выключатель питания 5 В SW1, разъём для подключения внешнего питания X2, разъём подключения контроллера к локальной сети Ethernet 10BASE-T X10, разъём асинхронного порта RS-232 X1, разъём синхронного порта X5, модуль DC-DC конвертора DA1 и согласующий трансформатор DD12.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист

На мезонинной плате размещены микросхемы микроконтроллера DD2 и программируемой матрицы аппаратной поддержки DD3.

Схема размещения элементов контроллера “Синком-Е” приведена в приложении В.

Работой всех узлов контроллера управляет микроконтроллер архитектуры MCS-51, работающий на частоте 12 или 24 МГц.

После включения питания начинает работать программа-загрузчик, хранящаяся в памяти программ микроконтроллера. В зависимости от того, в каком положении находится переключатель E17, возможны два варианта связи с сервером. Если E17 установлена (замкнута), контроллер пытается установить связь с сервером через локальную сеть Ethernet. Если E17 не установлена, то предполагается, что обмен с сервером будет вестись через COM-порт. Когда связь установлена, программа-загрузчик запрашивает от сервера загрузочный образ, содержащий программу работы и конфигурационные параметры, которые загружаются в оперативную память. После проверки качества загруженных данных, начинается исполнение программы реализации необходимого протокола связи с УТМ.

В оперативной памяти объемом 32 кБ размещаются программа и данные.

Программируемая логическая матрица DD4 фирмы ALTERA обеспечивает сопряжение микроконтроллера с периферийными устройствами.

Контроллер локальной сети Ethernet DD10 реализует все необходимые процедуры для доступа к локальной сети.

Драйвер RS-232 обеспечивает преобразование сигналов TTL с уровнями 0 В - +5 В в сигналы RS-232 с уровнями +12 В -12 В и обратно.

Схемотехника входных и выходных цепей синхронного порта обеспечивает пользователю возможность согласования с линией связи и с входными и выходными цепями УТМ. Различные варианты связи сведены в таблицу 2 и реализуются путем установки набора переключателей на базовой плате.

Для обеспечения полной гальванической развязки цепей синхронного порта необходим изолированный источник питания. Это может быть внешний источник, подключенный к разъему X2, или модуль DC-DC конвертора, установленный на плате контроллера и формирующий изолированные напряжения +12 В и -12 В из основного питания 5 В. Наличие DC-DC конвертора оговаривается при заказе.

1.4.2 Состав и назначение разъемов контроллера.

Разъем X1 - асинхронный COM-порт. Тип разъема - TJ8P8C под стандартную вилку RJ45.

Назначение контактов разъема при связи по интерфейсу RS-232:

- 1, 6, 9 - не используются;
- 2 – RxD - приём данных;
- 3 – TxD - передача данных;
- 4 – не используется;
- 5 – GND - общий;
- 7 – RTS - запрос передачи данных;
- 8 – CTS - готовность передатчика.

Разъем X1 - асинхронный COM-порт. Тип разъема - TJ8P8C под стандартную вилку RJ45.

Назначение контактов разъема при связи по интерфейсу RS-485:

- 1, 4, 6, 7, 8 - не используются;
- 2 – линия А;
- 3 – линия В;
- 5 – GND – общий.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						8

Разъём X2 - разъем питания. Тип разъёма - двухрядный штыревой угловой ВН-10R.

Назначение контактов разъема:

- 1 – + 5 В - основной ИП;
- 2 – не используется;
- 3 – GND - основной ИП;
- 4 – не используется;
- 5 – GND - изолированный ИП;
- 6 – не используется;
- 7 – +12 В - изолированный ИП;
- 8 – не используется;
- 9 – -12 В изолированный ИП;
- 10 – не используется.

Разъём X3 - технологический разъем.

Разъём X5 - синхронный СОМ-порт. Тип разъёма - ТJ8P8С под стандартную вилку RJ45.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 2 подраздела

Разъём X10 - разъем ЛВС Ethernet 10BASE-T. Тип разъёма - ТJ8P8С под стандартную вилку RJ45.

Назначение контактов разъема:

- 1 – Rx+ ;
- 2 – Rx- ;
- 3 – Tx+ ;
- 6 – Tx- ;
- остальные контакты не используются.

Внешний вид и распределение контактов разъемов приведен на рис. 3.

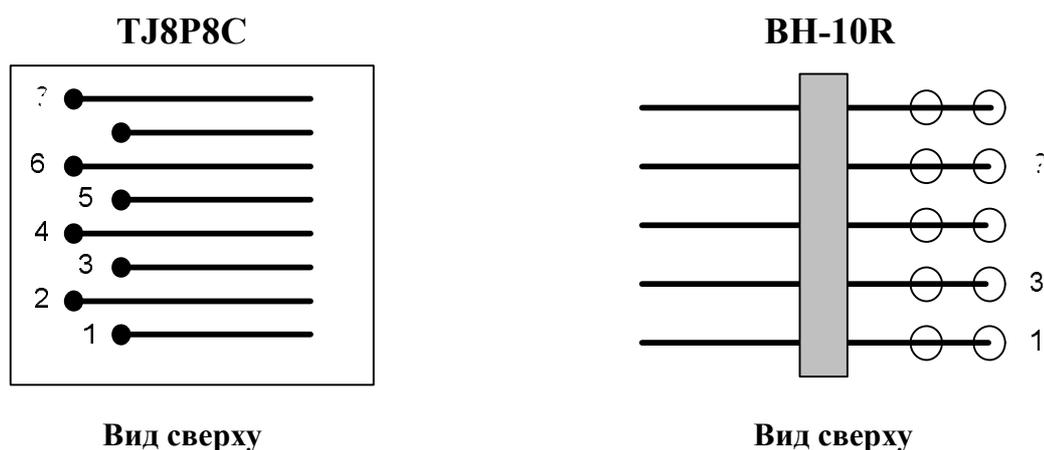


Рис. 3. Внешний вид разъемов контроллера “Синком-Е”.

1.5 Маркировка и пломбирование.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						9

1.5.1 Маркировка на лицевой стороне печатной платы контроллера содержит номер версии и дату компиляции программы-загрузчика. На обратной стороне платы контроллера указывается серийный номер, MAC-адрес в сети Ethernet и дата изготовления.

1.5.2 Пломбирование контроллера в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации не предусматривается.

1.6 Упаковка.

1.6.1 Контроллер поставляется в индивидуальной транспортной таре. В транспортную тару вкладывается упаковочный лист.

1.6.2 Внутри упаковки вкладывается паспорт и диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации.

1.6.3 При групповой поставке контроллеры упаковываются в составе несущего конструктива.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.1 Эксплуатация контроллера “Синком-Е” должна производиться в условиях воздействия внешних влияющих факторов и параметров окружающей среды, не превышающих допустимых значений, указанных в технических характеристиках. Контроллер не предназначен для работы в условиях взрывоопасной и агрессивной среды.

2.1.2 При эксплуатации контроллер не должен подвергаться воздействию влаги, прямых солнечных лучей и прямого нагрева источниками тепла до температуры выше 70 °С. В помещении где эксплуатируется контроллер, не должно быть резких колебаний температуры окружающего воздуха, вблизи места установки контроллера не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

2.2 Подготовка к использованию.

2.2.1 Меры безопасности при подготовке контроллера к использованию.

К работам по настройке и установке контроллера допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу при работе с электроустановками до 1000 В не ниже III. Все работы по установке, замене и подключению внешних разъемов контроллера должны выполняться при отключенном электропитании.

2.2.2 Подготовка контроллера к использованию состоит из двух этапов:

- Настройка аппаратной части контроллера;
- Настройка программного обеспечения.

2.2.3 Настройка аппаратной части.

2.2.3.1 После получения контроллера со склада необходимо выполнить следующие действия;

- убедиться в целостности транспортной упаковки;
- извлечь контроллер из упаковки и произвести внешний осмотр;
- убедиться в отсутствии видимых механических повреждений;
- проверить соответствие комплектности согласно упаковочному листу;
- произвести настройку аппаратной части контроллера.

2.2.3.2 Настройка аппаратной части заключается в согласовании электрических параметров приемника и передатчика синхронного порта контроллера с линией связи. Если в заказе не было оговоре-

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						10

но особо, контроллеры поставляются сконфигурированными в варианте RS232 без гальванической развязки (см. Таблицу 2).

Наиболее распространёнными в настоящее время являются несимметричные линии связи с уровнями сигналов ± 12 В (RS-232), симметричные дифференциальные линии связи с уровнями сигналов ≤ 5 В (RS-485 и RS-422) и линии связи типа "токовая петля" (ИРПС), в которых информация передаётся импульсами тока 0 – 20 мА.

Для синхронного интерфейса контроллера "Синком-Е" предусмотрена возможность выбора между RS-232 (с гальванической развязкой цепей или без нее) и ИРПС. Для этого на плате контроллера предусмотрен набор компонентов и перемычек. Требуемая конфигурация синхронного интерфейса обеспечивается установкой необходимых перемычек E1 – E16 и изготовлением ответной части разъема X5 в соответствии с таблицей 2.

Для асинхронного интерфейса контроллера "Синком-Е" начиная с версии 3.0 и выше предусмотрена возможность выбора между RS-232 и RS-485. Требуемая конфигурация асинхронного интерфейса устанавливается при изготовлении контроллера и в процессе эксплуатации не изменяется.

Подключение контроллера к серверу осуществляется либо по локальной вычислительной сети Ethernet, либо по выделенной линии связи через СОМ-порт.

Первый способ связи является наиболее предпочтительным. Для его обеспечения необходимо установить перемычку E17 на плате контроллера. При снятой перемычке E17 связь по Ethernet невозможна и контроллер автоматически активизирует асинхронный порт для установления связи с сервером.

Таблица 2.

Вид интерфейса	Наименование перемычки									Назначение контактов X5							
	E1	E2	E3	E4	E6	E7	E8	E9	E16	1	2	3	4	5	6	7	8
Неизолированный RS-232 четырёхпроводная линия	x	x	x	1-2	x	x	x	x	1-2		RxD	TxD		GND		**	**
Изолированный RS-232 - четырёхпроводная линия - двухпроводная линия	1-2	1-2	2-3	2-3	1-2	2-3	1-2	-	2-3	GND			RxD	TxD	GND		
Изолированный *** типа "токовая петля" - активный приёмник - активный передатчик	1-2	1-2	2-3	2-3	1-2	-	2-3	-	2-3	RxD-			RxD+		TxD+	TxD-	
Изолированный типа "токовая петля" - пассивный приёмник - пассивный передатчик	-	2-3	-	2-3	2-3	-	2-3	-	2-3	RxD+			RxD-		TxD-	TxD+	

Примечания:

X - положение перемычки не имеет значения;

- перемычка снята

* - перемычка устанавливается дополнительно к уже указанным в разделе.

** - управление модемом возможно только по неизолированному интерфейсу;

*** - возможно произвольное сочетание активных и пассивных входов-выходов.

Назначение перемычек, отсутствующих в таблице:

- E10, E11 - вывод индикаторов приёма и передачи на переднюю панель корпуса РС. Первые контакты соединены с шиной + 5 В (анод светодиодов), вторые - выход усилителя (катод светодиодов). Через E10 выводится индикатор приёма, через E11 – индикатор передачи;

- E12, E13, E14, E15 – место для установки разъема для связи с модемом внутри PC- корпуса - RTS, TxD, RxD, CTS соответственно. Первые контакты соединены с общей шиной, а через вторые передаются сигналы;
- E17 - вид связи адаптера с сервером телемеханики Ethernet/COM-порт (установлена/снята);
- E18 – цепь 0 В ”общий провод” (для подключения измерительных приборов);
- E19, E20 - разъем для связи с HUB’ом внутри корпуса PC;
- E21, E22 – используются, когда требуется управление разветвителями каналов РК2, РК3 из состава оборудования Компас ТМ1.1. В этом случае E21 и E22 устанавливаются, а E2 и E8 снимаются. Назначение контактов разъёма X5 в этом случае меняется: через контакт 1 передается сигнал SD (синхронизация), а через контакт 4 сигнал DOUT (данные). Кроме этого на плате контроллера необходимо удалить светодиоды VD6, VD7 и замкнуть накоротко резисторы R9, R11. Этот вариант работы возможен только в случае интерфейса RS-232 без гальванической развязки (см. таблицу 2);

2.2.4 Настройка программного обеспечения.

2.2.4.1 Настройка программного обеспечения контроллера производится после настройки аппаратной части, установки и подключения его к оборудованию программно-технического комплекса системы телемеханики для эксплуатации в штатном режиме.

Настройка программного обеспечения производится путём загрузки данных со стороны сервера телемеханики и состоит из двух этапов: загрузка файла, содержащего программу реализации необходимого протокола связи с УТМ, называемого **загрузочным образом** и загрузки набора опций, называемого **загрузочной строкой**.

После включения контроллер пытается установить соединение с сервером и запросить у него загрузаемую компоненту. Оба порта - синхронный и асинхронный - при этом не функционируют, а оба индикатора горят. После получения загрузочного образа управление передается загруженной программе, которая транслирует опции загрузочной строки и соответственно настраивает себя. Если не был указан загрузочный образ, резидентный загрузчик попытается разобрать опции загрузочной строки и настроить асинхронный порт, а если это ему не удастся, то процесс загрузки будет повторяться. При этом будет сформирован отчет о загрузке, по которому можно судить о том, какие опции он обработал или что ему не хватает. Погасание индикаторов можно считать косвенным признаком успешной загрузки.

Программная поддержка работы синхронного порта полностью зависит от загрузочного образа. Конфигурирование программы производится с помощью загрузочной строки. Таким образом, наличие загрузочного образа и загрузочной строки является необходимым и достаточным условием для функционирования синхронного порта контроллера.

Асинхронный порт, в свою очередь, уже имеет поддержку (см. Приложение Д.1) на уровне резидентного программного обеспечения, называемого загрузчиком, но для его настройки требуется дополнительная информация, которая передается контроллеру также через загрузочную строку. Синхронный и асинхронный порты являются относительно независимыми и могут работать одновременно. Если возникает необходимость в том, чтобы асинхронный порт работал иначе, чем так, как описано в п. Д.1, необходимо использовать загрузочный образ, реализующий необходимую функциональность, правда синхронный порт при этом функционировать не будет.

Также, начиная с версии 3.0, после загрузки и разбора опций, контроллером генерируется отчет о загрузке, по которому легко судить о том, насколько успешной была загрузка. Отчет о загрузке можно просмотреть в Дельта-мониторе сервера телемеханики.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист

Операции по загрузке ПО осуществляются сервером телемеханики, настройка которого для работы с контроллером “Синком-Е” подробно описана в эксплуатационной документации на ОИК-Диспетчер “Сервер для DOS или Windows NT”.

Особенности настроек контроллера для каждого конкретного протокола связи рассмотрены в Приложении Д.

Расшифровка кодов сообщений о загрузке:

- 0 – успешная загрузка;
- 1 – отсутствует обязательная опция. См. перечень обязательных опций строки конфигурации для загружаемого образа.
- 2 – ошибка параметра опции. Параметр опции вне допустимого диапазона. Для устранения ошибки необходимо убедиться, что параметр опции набран десятичными цифрами и не выходит за разрешенные пределы.
- 6 – “чужой” файл. Попытка загрузки образа неподходящей версии. Для устранения ошибки необходимо убедиться, что версия загрузочного образа соответствует версии контроллера, указанной на наклейке.

2.3 Использование.

После того, как аппаратная и программная настройка проведены, в дальнейшем контроллер работает автоматически не требует вмешательства (действий) со стороны персонала.

2.4 Действия в экстремальных условиях.

В случае возникновения аварийных условий эксплуатации или режимов работы контроллер должен быть отключен путем снятия питающих напряжений.

2.5 Особенности использования доработанного изделия.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						13

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Общие указания.

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение нормальных условий эксплуатации контроллера.

Поддержание рабочей температуры контроллера в заданном диапазоне при установке в шкафу обеспечивается вентиляцией шкафа.

3.2 Меры безопасности.

К эксплуатации контроллера допускаются лица изучившие настоящее руководство и ознакомленные с правилами техники безопасности при работе с электрическими устройствами до 1000 В.

При работе с контроллером **запрещается**:

- Эксплуатировать контроллер в условиях и режимах, отличающихся от указанных в настоящем РЭ;
- Эксплуатировать контроллер при отсутствии защитного заземления шкафа, основного конструктива, в котором установлен контроллер;
- Производить внешние подключения при подключенном напряжении питания контроллера.

3.3 Порядок технического обслуживания.

Техническое обслуживание контроллера сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации и периодической проверке контроллера.

Периодические проверки проводятся штатным персоналом, допущенным к эксплуатации контроллера, с периодичностью не реже 1 раз в год.

Периодические проверки контроллера включают следующие работы:

- внешний осмотр на отсутствие видимых механических повреждений, включая состояние маркировки внешних цепей контроллера;
- очистка при необходимости внешних поверхностей контроллера от пыли и грязи;
- проверка надежности крепления контроллера в конструктиве и крепления разъемных соединений внешних цепей;
- проверке параметров электропитания контроллера.

При техническом обслуживании в случае необходимости производится очистка контактов разъемных соединений этиловым спиртом. Расход спирта составляет 15 грамм на каждый контроллер.

Результаты технического обслуживания контроллера фиксируются в паспорте или специальном журнале.

3.4 Техническое освидетельствование и ремонт.

Проверка работоспособности контроллера проводится в составе программно-аппаратного комплекса.

При обнаружении неисправности работоспособность ПТК восстанавливается путем замены контроллера на резервный.

Текущий ремонт в период гарантийных обязательств осуществляет предприятие-изготовитель.

4 ХРАНЕНИЕ

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						14

При хранении контроллер должен находиться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +70 °С и относительной влажности до 98 % (при температуре окружающего воздуха +25 °С). В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

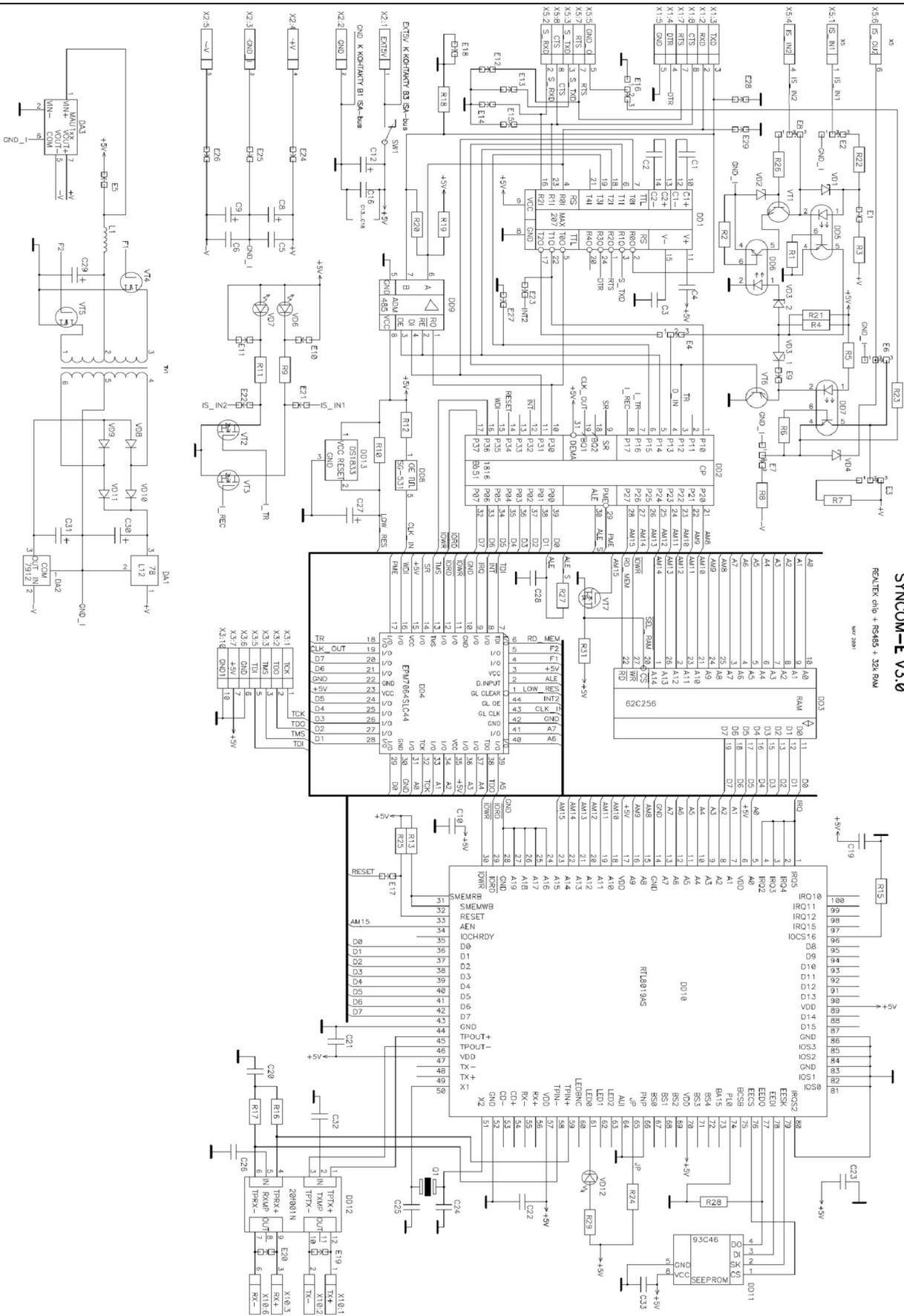
Контроллер транспортируется всеми видами закрытого транспорта, за исключением не отапливаемых отсеков самолетов, в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

По окончании срока службы контроллер подлежит утилизации. Радиоэлементы, содержащие драгоценные металлы выпаиваются из плат и сдаются на специализированное предприятие для их извлечения.

Приложение А

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						15



SYNCOM-E V3.0

РЕАКТИВ dlp + RS485 + 23A RMW

Схема электрическая принципиальная контроллера “Синком-Е”

Приложение Б

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					16

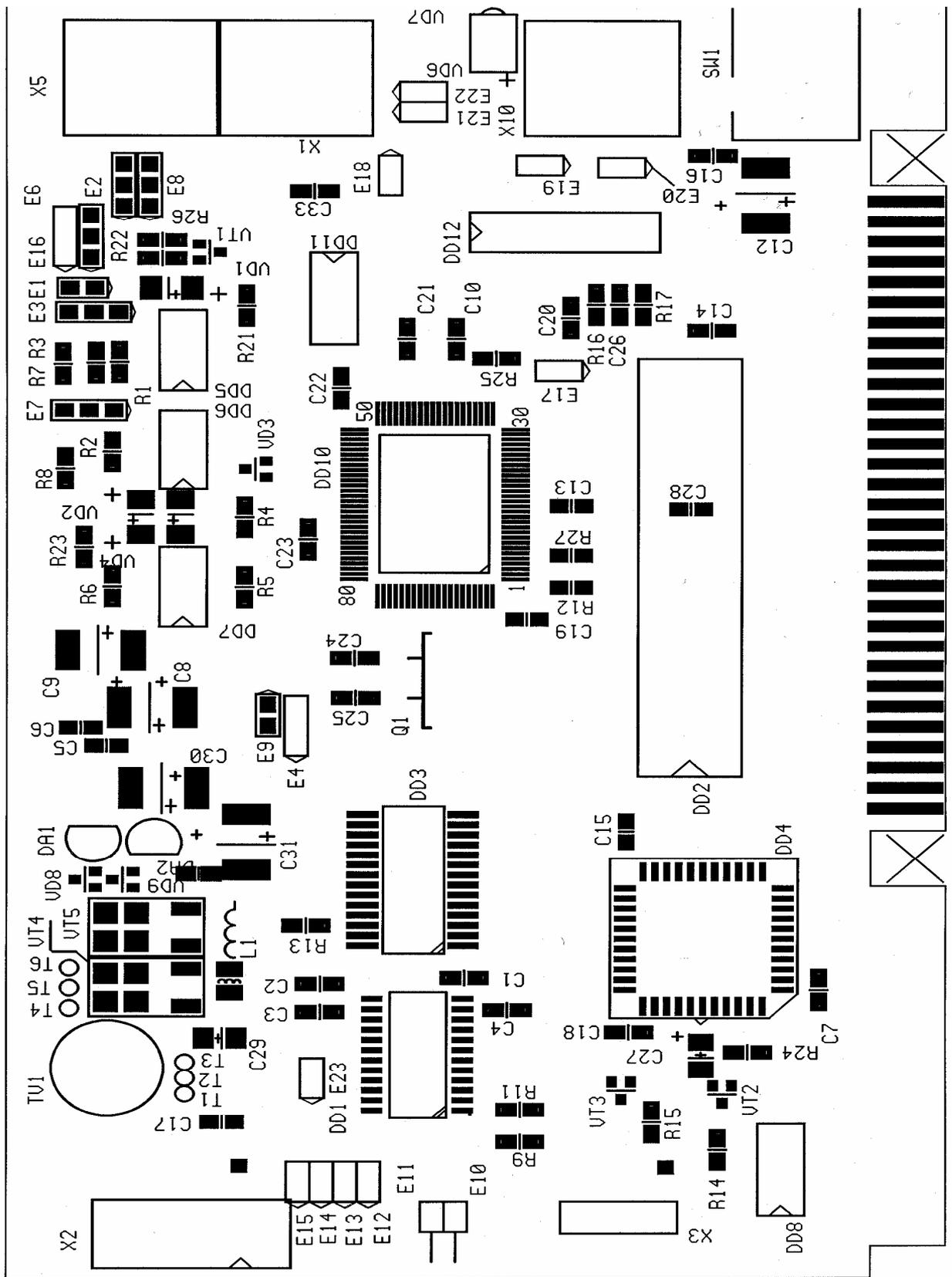
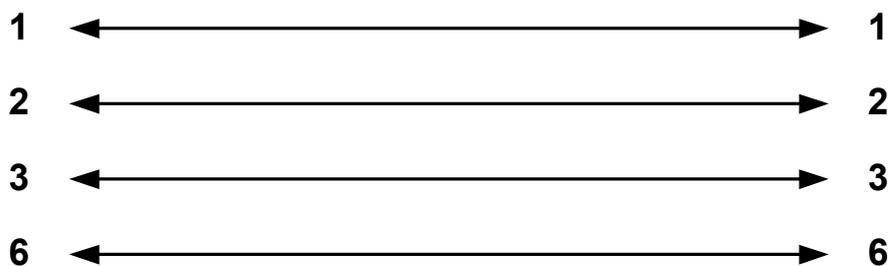


Схема размещения элементов на плате контроллера “Синком-Е”

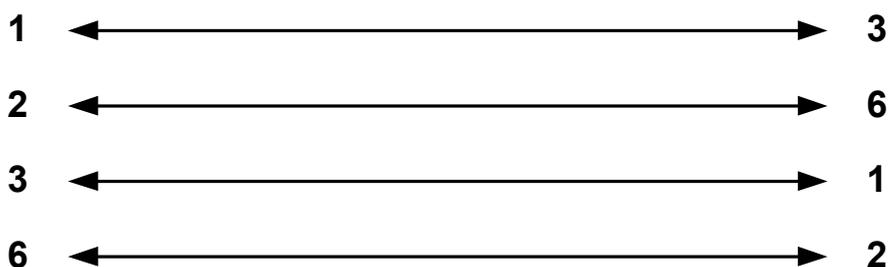
Приложение В

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						17

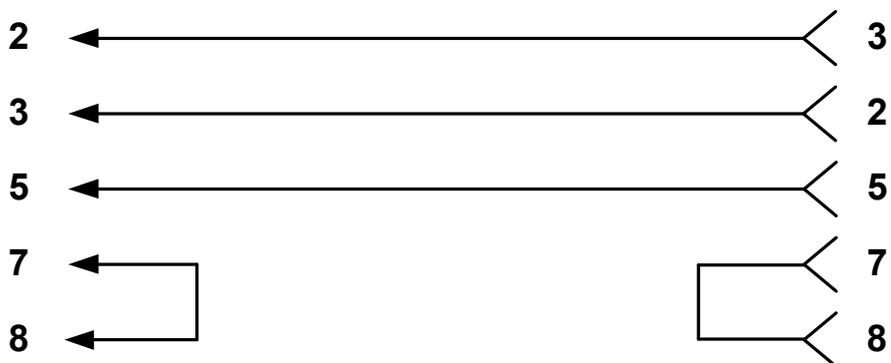
Контроллер – Ethernet через HUB



Контроллер – Ethernet через сетевую карту



Контроллер – COM-порт (9-pin)



Перемычку 7-8 со стороны контроллера можно заменить перемычкой E12.2-E15.2 на плате контроллера.

Схемы кабелей связи

ЗАГРУЗОЧНЫЕ ОБРАЗЫ И НАБОРЫ ОПЦИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ

Г.1. Настройка асинхронного порта.

Программное обеспечение асинхронного порта содержится в резидентном загрузчике. Опции настройки передаются через загрузочную строку. Все опции вписываются в строку загрузки в произвольном порядке заглавными латинскими буквами и разделяются пробелами.

В контроллерах версий 1.0, 2.0 обмен данными через асинхронный порт производится в протоколе COMTMPKT. Этот протокол подразумевает наличие «прозрачных» флагов начала и конца пакета и использование CRC-16 для защиты от ошибок. Подробное описание протокола COMTMPKT можно получить на сайте www.iface.ru.

В контроллерах версии 3.0 по умолчанию обмен данными через асинхронный порт производится также в протоколе COMTMPKT, но появилась возможность перевести порт в режим трансляции потоков байт. Скорость обмена может быть произвольной, отличающейся от стандартных значений. Кроме этого, возможен контроль по паритету и управление потоком данных с помощью сигналов RTS и CTS. Аналогичный режим в контроллерах версий 1.0, 2.0 возможен при использовании загрузочного образа ASYNC.Vxx, однако в этом случае синхронный порт функционировать не будет.

Для инициализации асинхронного порта, как минимум, необходима опция, указывающая скорость обмена по порту.

TRANZxxxx, где xxxx означает число из ряда стандартных значений 50...38400. Для контроллера версии 3.0 это может быть произвольное число, находящееся в пределах 30...65000. Сервер телемеханики под Windows NT генерирует эту опцию автоматически при описании асинхронного порта контроллера. Структура посылки при этом 8 бит данных, 1 стоп бит, без контроля.

Далее следуют опции, актуальные для контроллеров версии 3.0 и для загрузочных образов ASYNC.V10, ASYNC.V20 и ASTREAM.V30.

ODDPARITY, EVENPARITY предписывают установить контроль по нечётности или чётности соответственно. Структура посылки при этом 8 бит данных, бит контроля, 1 стоп бит.

RTS_CTS требует формирования сигнала запроса передачи и необходимости дождаться сигнала готовности передачи. Здесь следует отметить отличие контроллеров предыдущих версий от версии 3.0. Контроллеры «старых» версий не требуют наличия этой опции, сигналы RTS и CTS активизируются вместе с инициализацией самого асинхронного порта. В версии 3.0 это положение было изменено и по умолчанию сигнал RTS неактивен и CTS не анализируется. Данный момент связан с тем, что управление потоком возможно только по одному из портов, либо по синхронному, либо по асинхронному. Таким образом, если используется асинхронный порт «старого» контроллера, нужно позаботиться о том, чтобы присутствовал ответный CTS, иначе передача будет заблокирована, а по синхронному порту управление модемом ставить нельзя.

Дальше будут рассмотрены опции, актуальные только для контроллеров **версии 3.0**.

STREAM переводит асинхронный порт в режим трансляции потоков байт. Это означает, что данные проходят через контроллер транзитом без изменений в обе стороны.

RECEIPT требует отправки квитанций серверу на каждый посланный пакет. Необходимость указания этой опции может потребоваться при установке на асинхронный порт контроллера определённых протоколов обмена.

TIMEOUTxx определяет величину паузы в потоке байт, измеряемую в байтах, при наступлении которой накопленные данные отправляются серверу, где «xx» есть десятичное число.

SIZExxx определяет размер буфера, при заполнении которого данные отправляются серверу, где «xxx» есть десятичное число не более 250. Умолчательное значение – 100.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист

RS485 инвертирует сигнал RTS для корректного управления драйвером шины RS485. При использовании обязательно наличие опции RTS_CTS.

STOPxxx определяет символ, при появлении которого в потоке накопленные данные отправляются серверу, где «xxx» есть десятичная форма кода символа.

Г.2. Настройка синхронного порта.

Ниже рассматриваются возможные варианты настройки обмена с УТМ через синхронный порт. Наборы опций различаются для разных протоколов связи и рассматриваются в контексте описываемого протокола. Необходимые опции вписываются в строку загрузки в произвольном порядке заглавными латинскими буквами и разделяются пробелами.

Необязательные опции настройки синхронного порта, относящиеся ко всем протоколам:

INV_REC - инвертирует сигнал на входе приемника контроллера.

INV_TRANS - инвертирует сигнал на выходе передатчика контроллера.

W_MODEMx - для работы через модем по двухпроводной линии связи или через симплексную радиостанцию. Число **x** задаёт время задержки передачи после установки сигнала RTS - запрос передачи. Величина задержки $t = x * 50$ миллисекунд, а **x** должно находиться в пределах 0..127. Передача начнется по истечении времени задержки, либо по появлению сигнала CTS, в зависимости от того, какое событие наступит раньше. Если число находится в пределах 128..255, контроллер дожидается ответного сигнала CTS от модема.

Г.2.1. Протокол «Гранит».

Загрузочный образ - **granit.vXX**, где **XX** принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера, предназначен для организации связи с УТМ типа ГРАНИТ, ГРАНИТ-М и совместимыми с ними по радиальным, магистральным и радиоканалам, а также для организации связи с блок-каркасами, содержащими линейные узлы-ретрансляторы и блоки вывода ТС на щит. Возможно использование для ретрансляции информации на верхний или смежный уровень по каналам телемеханики.

Контроллер, загруженный протоколом «Гранит», может работать в двух режимах: радиальном и магистральном. В радиальном режиме контроллер формирует меандры, подобно ЛУ0 ПУ, фиксирует ответные меандры от КП и ведёт приём информации от КП и отправку запросов и квитанций от сервера телемеханики. Опция SLAVE модифицирует радиальный режим таким образом, что контроллер становится подобен ЛУ0 КП, т. е. передача возможна только после приема меандра от ЛУ0 ПУ. Этот режим полезен, когда ведётся обмен с ПУ верхнего уровня по каналам телемеханики.

Для магистрального варианта необходимо указать опцию **N_KP** (см. ниже). В этом случае контроллер принимает на себя рассылку запросов на КП, подключённых к магистрали.

Часть из описываемых ниже опций является общей для всех протоколов обмена, поэтому, чтобы избежать повторений, они будут помечены звездочкой и из дальнейшего рассмотрения опущены.

Обязательные опции:

BAUDxxx - скорость передачи по каналу телемеханики, где **xxx** - число из ряда 50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800 (для контроллеров версий 1.1, 2.0), 9600 (для версий 2.0) или произвольное число в диапазоне 30...65000 (для версий 3.0). Сервером телемеханики под Windows NT опция генерируется автоматически при описании синхронного порта адаптера.

Дополнительные опции:

W_MODEMx – см. выше.

W_ANSWу - задает минимальное время ожидания ответа от КП при магистральном канале связи. Получение флага начала посылки является ответом и приём будет продолжаться и по истечении времени ожидания ответа. Число **у** определяет интервал времени в тиках по 50мс.

INV_ALL - инвертирует сигнал на входе приемника и на выходе передатчика контроллера.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						20

INV_REC - см. выше.

INV_TRANS - см. выше.

SLAVE - режим «ведомый» предназначен для организации передачи на вышестоящий ПУ «ГРАНИТ» или ЦППС. При этом Синком-Е работает аналогично ЛУ0 КП, т. е. выходит на передачу только после получения меандра.

NO_MEANDR - подавляет генерацию меандра.

LEADER - принудительное формирование синхро-преамбулы (меандра) перед открывающим флагом при передаче в КП.

MONITOR - наблюдение за активностью блок-каркаса. При отсутствии достоверных посылок в течение 30 сек, сигнал RTS устанавливается на 4 сек и может использоваться для сброса зависшего блок-каркаса. При этом управление модемом невозможно.

N_KP_{a,b,c...} - список КП для организации магистрального канала связи, где a, b, c - десятичные номера КП. Количество обслуживаемых КП до 32.

Г.2.2. Протокол «Компас ТМ1.1».

Протокол предназначен для организации связи с КП Компас ТМ1.1 по радиальным, магистральным и радиоканалам. Также возможен обмен с АБПУ нижнего уровня, работающего в протоколе «Компас», вплоть до передачи команд телеуправления на нижестоящие КП. Генерирует последовательность команд ОТ и запросов ТИТ, обеспечивая автоматический съём спорадических ТС и групп ТИТ. Обеспечивает передачу запросов массивов ТС и команд ТУ от сервера телемеханики.

Внимание! Обязательно наличие совместимого модема.

Загрузочный образ – **compas.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUD_{xxx} - аналогично описанному выше.

N_KP_{a,b,c...} - аналогично описанному выше. Сервером телемеханики под Windows NT формируется автоматически при описании КП «Компас».

Дополнительные опции:

GR_TIT_ALL_x - определяет количество групп ТИТ для всех КП. По умолчанию параметр равен 2.

GR_TIT_{x,y,z} - определяет количество групп ТИТ для соответствующих КП (см. опцию N_KP). Эта запись говорит о том, что на КП «a» подлежит опросу «x» групп ТИТ, на КП «b» соответственно «y» групп ТИТ и т. д. Сервером телемеханики под Windows NT формируется автоматически при описании КП.

PRIOR_ALL_x - определяет приоритет команд ОТ по отношению к запросам ТИТ для всех КП из списка. Число x означает количество циклов ОТ, после которых последует запрос очередной группы ТИТ. По умолчанию x = 5, т. е. на четыре команды ОТ посылается запрос очередной группы ТИТ.

PRIOR_{x,y,z...} - определяет приоритет команд ОТ по отношению к запросам ТИТ для соответствующих КП (см. опцию N_KP).

RK_{x,y,z...} - инициирует управление разветвителями каналов типа РК2, РК3, где x, y, z есть числа в диапазоне от 0 до 7, означающие номер канала разветвителя, к которому подключено КП, номер которого находится в соответствующей позиции опции N_KP. При этом, если x,y,z не указаны, это эквивалентно записи RK0,1,2,3,4,5,6,7. Особенности работы с разветвителями каналов описаны в подразделе 3.2.1. При этом будет отсутствовать индикация приёма и передачи.

SERVER – подавляет собственную активность контроллера, все команды опроса должны генерироваться сервером ТМ.

Г.2.3. Протокол «ТМ120».

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						21

Протокол предназначен для организации связи с КП типа ТМ120.

Внимание! Обязательно наличие совместимого модема.

Загрузочный образ – **tm120.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Набор опций полностью соответствует протоколу «Компас».

Г.2.4. Протокол «ТМ512».

Протокол предназначен для приёма информации от КП типа ТМ512 без обратного канала и вывода ТС на щит через стойки ПУ ТМ512. Возможно использование для ретрансляции информации на верхний или смежный уровень по каналам телемеханики.

Загрузочный образ – **tm512.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUDxxx - аналогично описанному выше.

Дополнительные опции:

MAPBOARD - указывается при выдаче ТС на щит через стойку ТМ512.

При конфигурировании следует учитывать тот факт, что группы ТС и ТИГ нумеруются с 1, а не с 0 и 16 группа отсутствует, т. е. после 15 идёт сразу 17.

Г.2.5. Протокол «РПТ».

Протокол предназначен для дуплексного обмена телеметрией и БЦИ в протоколе «Аист» (РПТ - дальний).

Загрузочный образ – **rpt.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUDxxx - аналогично описанному выше.

Дополнительные опции:

DECI_VALx,y – предназначен для «разбавления» потока БЦИ. Здесь x определяет через какое максимальное количество байт БЦИ будет передана информация другого типа в количестве y байт.

Г.2.6. Протокол «МКТ1».

Протокол предназначен для приёма информации от КП МКТ1.

Загрузочный образ – **mkt1.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUDxxx - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 40, 60, 80.

CONFIGs,s,s,s,s,s – описание состава КП, где s=0 означает группу ТС из 7 штук, а s=1 – значение ТИГ.

Г.2.7. Протокол «МКТ2».

Протокол предназначен для приёма информации от КП МКТ2.

Загрузочный образ – **mkt2.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUDxxx - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 40, 60, 80.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						22

CONFIG_{s,s,s,s} – описание состава КП, где s - десятичная форма упакованной в байты битовой последовательности (начиная со старшего бита), где 0 означает группу ТС из 8 штук, а 1 – значение ТИТ.

CIKL_SIZE_s – суммарное количество подциклов ТС и ТИТ, где s – десятичное число.

Г.2.8. Протокол «МКТЗ».

Протокол предназначен для приёма информации от КП МКТЗ.

Загрузочный образ – **mkt3.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUD_{xxx} - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 50, 100, 200, 300.

Дополнительные опции:

TU_L_x... - описывает длину цикла телеуправления. X по-умолчанию равен 72.

REV_TS – разворот (реверс) ТС в группе.

Г.2.9. Протокол «ТМ800А».

Протокол предназначен для приёма информации от КП ТМ800А.

Загрузочный образ – **tm800a.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUD_{xxx} - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 50, 100, 200, 300.

SUB_TIT_{a,b,c...} - описывает подциклы передачи групп ТИТ по 8 штук, где a,b,c... - десятичные номера подциклов.

SUB_TS_{a,b,c...} - описывает подциклы передачи групп ТС 8*8 штук, где a,b,c... - десятичные номера подциклов.

Дополнительные опции:

R_TIT_{a,b,c...} - описывает признак реверсивности ТИТ. Количество параметров должно соответствовать количеству подциклов ТИТ, а содержание есть десятичная форма упакованной в байты битовой последовательности (начиная со старшего бита), где 0 означает нереверсивный ТИТ, а 1 – реверсивный соответственно в группе (подцикле).

REV_TS – разворот (реверс) ТС в группе.

Г.2.10. Протокол «УТМ-7».

Протокол предназначен для приёма информации от КП УТМ-7.

Загрузочный образ – **utm-7.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUD_{xxx} - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 50, 100, 200, 300.

CONFIG_{s,s,s,s,s,s,s...} – описание состава КП, где s=0 означает группу ТС из 8 штук, а s=1 – значение ТИТ.

Г.2.11. Протокол «ТМ800В».

Протокол предназначен для обмена информацией с КП ТМ800В.

Загрузочный образ – **tm800b.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						23

Обязательные опции:

BAUDxxx - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 50, 100, 200.

Дополнительные опции:

DUAL – опрос ТИТ за два цикла обмена.

CONTROL_C – активизация режима «контроль по циклу».

Для связи с КП по физической линии рекомендуется использовать интерфейс с гальванической развязкой. Следует установить конфигурационные переключки в состояние:

E1 – установлена, E2 – 1-2, E3 – 1-2, E4 – 2-3, E6 – 2-3, E7 - 1-2, E8 – 1-2, E9 – снята, E16 – 2-3. Резистор R23 должен быть 0 Ом, R7 уменьшить до 250 Ом. При этом назначение контактов разъёма X5 становится следующим:

6 – передача - соединяется с КЛ4:6 КП ТМ800В;

5 – общий - соединяется с КЛ4:4 КП ТМ800В;

4 – приём - соединяется с КЛ4:5 КП ТМ800В;

1 – общий - соединяется с КЛ4:3 КП ТМ800В.

Г.2.12. Протокол «УТК1».

Протокол предназначен для приёма информации от КП УТК1.

Загрузочный образ – **utk-1.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUDxxx - скорость передачи по каналу телемеханики, где xxx - число из ряда 50, 100.

Г.2.13. Протокол «ВРТФ3».

Протокол предназначен для обмена информацией с КП ВРТФ3.

Загрузочный образ – **vrtf3.vXX**, где XX принимает значения 11, 20, 30 в зависимости от версии загрузчика контроллера.

Обязательные опции:

BAUD40 - скорость передачи по каналу телемеханики.

Дополнительные опции:

GR_TU – определяет количество групп ТУ по 16 штук устройства.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	КФИЯ. 426441-01 РЭ	Лист
						24

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	КФИЯ. 426441-01 РЭ	<i>Лист</i>
						25

