



**ЗАО «Системы связи и телемеханики»**

**423296**  
(код ОКП)

Утверждено  
ЛАМТ.426487.001 РЭ-ЛУ



**КОМПЛЕКСЫ УСТРОЙСТВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

**«ТЕЛЕКАНАЛ-М»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ЛАМТ.426487.001 РЭ**

**Санкт-Петербург**



**Содержание**

1	Описание и работа .....	6
1.1	Описание и работа устройств .....	6
1.1.1	Назначение устройств .....	6
1.1.2	Технические характеристики.....	7
1.1.2.1	Каналы связи и интерфейсы .....	7
1.1.2.2	Электропитание .....	11
1.1.2.4	Устойчивость к внешним воздействующим факторам .....	11
1.1.3	Состав устройств .....	12
1.1.3.1	Наименование и обозначение составных частей устройств .....	12
1.1.3.2	Конструкция.....	12
1.1.4	Устройство и работа.....	15
1.1.4.1	Общие сведения .....	15
1.1.4.2	Работа устройства ПУ .....	16
1.1.4.3	Автономное питание и защита от сбоев.....	16
1.1.4.4	Органы управления и индикация .....	17
1.1.4.5	Протоколы обмена.....	18
1.1.4.6	Режим ручного управления .....	18
1.1.5	Маркировка .....	18
1.1.6	Упаковка .....	18
1.2	Описание и работа составных частей устройства.....	19
1.2.1	Общие сведения .....	19
1.2.2	Блок обработки информации .....	19
1.2.2.1	Блок процессора СР03В.....	20
1.2.2.2	Блок каналов тональной частоты SQ02В .....	22
	Типовая настройка уровня передачи ЧМ модема .....	23
	Типовая настройка уровня приема ЧМ модема .....	23
	Отсечка канала ЧМ модема .....	23
1.2.2.3	Кросс-платы СХ02В .....	25
1.2.2.4	Блок питания сетевой CV04А.....	26
1.2.3	Блоки внешних подключений .....	27
1.2.4	Блок аккумулятора СG03А .....	30
1.2.5	Радиостанция .....	31
1.2.6	Системы поддержания микроклимата.....	31
2	Использование по назначению .....	32
2.1	Условия эксплуатации.....	32
2.2	Подготовка устройства к использованию .....	32
2.2.1	Расконсервация устройства .....	32
2.2.2	Установка устройств разных модификаций .....	32
2.2.2.1	Общие требования .....	32
2.2.2.2	Монтаж устройств приборного исполнения (1) .....	33
2.2.2.3	Монтаж устройств настенного исполнения (2) .....	33
2.2.2.4	Монтаж устройств напольного исполнения (3 и 4).....	34
2.3	Монтаж внешних связей.....	35
2.4	Подготовка к первому включению .....	35
2.5	Установка и замена программного обеспечения .....	35
2.6	Настройка параметров пользователя .....	35
2.7	Конфигурирование программного обеспечения .....	36
2.7.1	Конфигурирование блоков SQ02В.....	36
2.8	Проверка основных функций устройства .....	38
2.9	Ввод в опытную эксплуатацию .....	38
2.10	Ввод в промышленную эксплуатацию .....	38
3	Техническое обслуживание .....	39
4	Текущий ремонт.....	40
4.1	Возможные неисправности и способы их устранения.....	40

5 Хранение.....	41
6 Транспортирование .....	41
7 Утилизация.....	41
Приложение А (справочное) Перечень ссылочных документов .....	42
Приложение Б (справочное) Схема электрическая соединений .....	43

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала со структурой, принципами действия Комплексов устройств телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М», в которые входят устройства контролируемых пунктов (КП) и устройства пунктов управления (ПУ) (в дальнейшем - устройства) и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

В РЭ приводятся основные технические данные, описания структуры и принципов построения, вариантов конструктивного исполнения, протоколов обмена информацией, а также рекомендации по программированию и эксплуатации необходимые для правильного и функционально наиболее полного использования ресурсов устройств комплекса при проведении работ по телемеханизации объектов.

Эксплуатация комплекса должна производиться высококвалифицированным персоналом, ознакомившимся с РЭ, прошедшим обучение навыкам работы с компьютерным оборудованием и ПО, а также специальное обучение, по согласованной программе обучения специалистов на предприятии изготовителя.

Устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» имеют Декларацию о соответствии требованиям безопасности и ЭМС № РОСС RU.МЕ95.Д00144 от 17.12.2009 г., выданную органом по сертификации электрооборудования АНО НТЦ Стандартизации метрологии «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ».

В связи с постоянным совершенствованием продукции, разработчик оставляет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации следует обращаться к последним редакциям документа на сайте [www.ctsspb.ru](http://www.ctsspb.ru).

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа устройств

#### 1.1.1 Назначение устройств

Комплекс устройств телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М», в который входят устройства контролируемых пунктов – КП и устройства пунктов управления – ПУ, предназначен для сбора и ретрансляции данных и передачи команд управления на территориально-распределенные объекты электро- и теплоэнергетики, нефтяной и газовой промышленности, коммунального хозяйства и транспорта с целью автоматизации диспетчерского контроля и управления этими объектами.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**УСТРОЙСТВА «ТЕЛЕКАНАЛ-М-КП» СНЯТЫ С ПРОИЗВОДСТВА С 2005 ГОДА!  
В КАЧЕСТВЕ УСТРОЙСТВ КП ЗАО «ССТ» ВЫПУСКАЕТ КОМПЛЕКСЫ УСТРОЙСТВ  
ТЕЛЕМЕХАНИКИ «ТЕЛЕКАНАЛ-М2»**

Устройства КП выполняют следующие функции:

- а) сбор информации с датчиков телесигнализации (ТС);
- б) сбор информации с датчиков текущих телеизмерений (ТИТ);
- в) накопление информации с датчиков интегральных телеизмерений (ТИИ);
- г) исполнение команд двухпозиционного телеуправления (ТУ);
- д) ретрансляцию информации с других устройств (РТ).

Устройства ПУ выполняют функции сбора и ретрансляции информации с устройств КП и устройств ПУ нижнего уровня.

Обмен информацией устройств КП с ПУ осуществляется по физическим линиям, каналам связи тональной частоты (ВЧ, РПЛ), радиоканалу или цифровым интерфейсам RS-232 и RS-485.

Устройства предназначены для работы в телемеханических сетях с радиальной, магистральной и цепочечной структурой.

Устройства позволяют использовать для передачи и приема информации физический, высокочастотный уплотненный или радиоканал, а также стандартные интерфейсные стыки "С2" (RS-232) и RS-485.

Программное обеспечение (ПО) состоит из внешнего и внутреннего ПО. Внутреннее ПО устройств базируется на операционной системе реального времени и конфигурируется в зависимости от задач заказчика с помощью внешнего ПО и персонального компьютера, подключаемого к устройствам через интерфейс RS-232.

Устройства ПУ осуществляют передачу данных с использованием протоколов, рекомендованных в ГОСТ Р МЭК 870-5-1 (FT1.2, FT2), а также имеют возможность программной поддержки различных телемеханических протоколов: МКТ-2, МКТ-3, РПТ-80, Гранит, ТМ-120, ТМ-512, УВТК-УН и любых других.

Каждый из адаптеров каналов связи устройств ПУ программно настраивается на обмен по любому из заданных протоколов с использованием каналов связи тональной частоты или цифровых интерфейсов (в зависимости от структуры телемеханической сети и типа протокола обмена). Время передачи информации и команд зависит от структуры телемеханической сети, заданных протоколов передачи и от скоростей передачи данных, установленных на адаптерах передающих и приемных устройств.

Устройства ПУ выпускаются в различных модификациях, различающихся по количеству адаптеров каналов связи, наличию или отсутствию радиостанции, конструктивному исполнению, габаритным размерам и группе климатического исполнения (В4 или С1).

Пример условного обозначения устройства:

<b>Устройство телемеханики</b>	<b>XX</b>	<b>XX/</b>	<b>XX-</b>	<b>XX-</b>	<b>XX.</b>	<b>ТУ4232-001-35534442-2001</b>
<b>ТЕЛЕКАНАЛ-М-</b>						
↑	↑	↑ ↑	↑ ↑	↑	↑	↑
1	2	3 4	3 4	5	6	7

- 1 – название устройства;  
 2 – функциональное назначение - ПУ – устройство пункта управления;  
 3 – количество функциональных блоков определенного типа;  
 4 – буквенный код функционального блока (указан в 1.1.3);  
 5 – вид конструктивного исполнения/типоразмер;  
 6 – группа по климатическому исполнению;  
 7 – обозначение документа на поставку.

Пример записи обозначения устройства ПУ при заказе:

**Устройство телемеханики «Телеканал-М» ПУ 3Ц4/12Т3/1И5/2Б1-666-В4.  
 ТУ 4232-001-35534442-2001.**

Перечень ссылочных документов приведен в приложении А.

#### 1.1.2 Технические характеристики

##### 1.1.2.1 Каналы связи и интерфейсы

Устройство осуществляет обмен данными по каналам тональной частоты и цифровым, последовательным интерфейсам.

Количество каналов связи и цифровых интерфейсов указано в таблице 1.

Таблица 1

Наименование сигналов	Количество
Каналы связи тональной частоты, в том числе и резервные без мультиплексоров	1...8
с мультиплексорами	1...254
Интерфейсы RS-232	1...8
Цифровые телемеханические каналы	1...8
Интерфейсы RS-485 (двухпроводные)	1...8

Максимальное количество направлений обмена данными для устройств ПУ составляет до 200.

Каналы связи и интерфейсы устройства, используемые для обмена данными, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип линии связи	Максимальное расстояние, м	Протокол обмена	Скорость обмена, бит/с	Назначение
RS-485	Физическая пара	1200	FT1.2	1200-19200	Связь между устройствами в пределах объекта или между объектами, связь с локальными средствами отображения (ОИК, щит и другие устройства)
RS-232	Физическая трехпроводная линия	30	-	110-38400	Связь с технологическим ПК, с внешними модемами, с устройствами защиты, автоматики и учета, с локальными средствами отображения (ОИК, щит)
Канал тональной частоты (модемный канал)	Физическая двух, трех или четырехпроводная линия, радиоканал, ВЧ-канал	100 км (физическая линия без ретрансляции)	-	40-1200	Связь с устройствами верхнего и нижнего уровня, находящимися на удаленных объектах. Поддерживается организация резервных каналов связи и выходов речевого тракта ДК фильтров.
Цифровой канал	Физическая трехпроводная линия	10 км	FT2 или любой другой протокол телемеханики	40-1200	Связь с устройствами верхнего и нижнего уровня, находящимися на мало удаленных объектах, связь с оборудованием телемеханики других производителей.

Обмен по каналам связи тональной частоты производится ЧМ сигналами в полном или "надтональном" (2400-3400 Гц) диапазоне. В качестве каналов связи могут быть использованы физические, высокочастотные уплотненные линии или радиоканал. Типовые скорости обмена и характеристические частоты указаны в таблице 3.



Таблица 3

Скорость, бит/с	Спектр	Средняя частота, Гц	Нижняя частота, Гц	Верхняя частота, Гц
40	надтональный	2500	2460	2540
		2640	2580	2700
		2880	2820	2940
		3000	2840	3060
		3120	3060	3180
50	надтональный	2640	2580	2700
		2880	2820	2940
		3000	2840	3060
		3120	3060	3180
80	надтональный	2640	2580	2700
		2880	2820	2940
		3000	2840	3060
		3120	3060	3180
100	тональный	1000	940	1060
	надтональный	2000	1940	2060
		2500	2465	2535
		2640	2580	2700
		2644	2571	2717
		2825	2770	2880
		2880	2820	2940
		3000	2880	3120
160	надтональный	2520	2400	2640
		3000	2880	3120
200	надтональный	2520	2400	2640
		2825	2770	2880
		3000	2880	3120
300	тональный	1080	980	1180
	надтональный	1750	1650	1850
		2875	2700	3050
		3000	2825	3175
		3060	2985	3235
400	надтональный	3060	2930	3190
600	тональный	1500	1300	1700
	надтональный	2900	2700	3100
1200	тональный	1700	1300	2100

Адаптеры каналов связи тональной частоты, работающие в надтональном спектре частот, имеют дополнительную возможность включения фильтра для выделения речевой полосы от 300 до 2300 Гц.

Входные и выходные сигналы и цепи каналов связи тональной частоты имеют параметры, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Входное сопротивление	540 1080	600 1200	660 1320	Ом
Выходное сопротивление	540 1080	600 1200	660 1320	Ом
Уровень входного сигнала при входном сопротивлении 600 Ом	- 46	-	+ 6	дБ
Регулируемый уровень выходного сигнала	- 46	-	+ 6	дБ
Шаг регулирования уровня выходного сигнала	-	0,5	-	дБ
Разность уровней передачи характеристических частот	-	-	1,7	дБ
Глубина паразитной амплитудной модуляции на выходе канала	-	-	20	%
Напряжение на выходе цепи управления передачей радиостанции при включении ее на передачу и токе входа 1 мА	-	-	0,4	В
Допустимое напряжение на выходе цепи управления передачей радиостанции при включении ее на прием	-	-	15	В
Допустимый входной ток сигнала наличия несущей частоты (занятости канала) радиостанции	5		10	мА

Адаптеры цифровых интерфейсов обеспечивают обмен данными со скоростью от 100 до 9600 бит/с.

Параметры цифровых интерфейсов RS-232 представлены в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Уровни выходных сигналов при номинальной нагрузке	10	-	12	В
Сопротивление нагрузки выходных цепей	3000	-	-	Ом
Уровень входных сигналов	$\pm 3$	-	$\pm 30$	В
Входное сопротивление цепей	3	-	-	кОм

Обмен данными с внешней ЭВМ производится на фиксированной скорости 38400 бит/с. Параметры интерфейсов RS-485 указаны в таблице 6.

Таблица 6

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Уровни дифференциального выходного сигнала на нагрузке 200 Ом	2	-	-	В
Рабочий диапазон уровней дифференциального входного сигнала	0,5	-	12	В
Количество приемников, подключаемых к одной магистрали	-	-	31	-

## 1.1.2.2 Электропитание

Параметры электропитания устройства от сети переменного тока по ГОСТ Р 51179 указаны в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Значение/класс	Ед. изм.
Номинальное напряжение	220	В
Номинальная частота	50	Гц
Отклонение напряжения	АС3 (от + 15 до – 20 %)	-
Отклонение частоты	F3 ( $\pm 5,0$ %)	-
Несинусоидальность	H2 (менее 10)	-

Максимальная потребляемая устройством мощность от сети переменного тока не превышает 120 Вт для одного блока обработки информации (БОИ) ЛАМТ.426493.001 и указывается в паспорте на конкретное устройство ПУ. Для устройств исполнения С1 в паспорте указывается также максимальная мощность потребляемая установленными системами поддержания микроклимата (МКК-70 и МКК-40).

Параметры автономного электропитания от блока аккумулятора CG03A1 или CG03A2 (встроенной свинцово-кислотной герметичной аккумуляторной батареи) указаны в таблице 8.

Таблица 8

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение аккумуляторной батареи	10,8	12	14,2	В
Емкость аккумуляторной батареи	2	-	20	А•ч
Ток заряда	0,7	1	1,2	Ф
Время заряда после полного разряда	3	-	30	с

Время работы устройства от блока аккумулятора указывается в паспорте на конкретное устройство.

## 1.1.2.4 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205 устройства соответствуют:

- 1) исполнение 1 - группе В4;
- 2) исполнения 2 и 3 - группам В4 или С1.

Нижняя граница рабочей температуры для группы С1 расширена до минус 40° С.

Характеристики климатических воздействий указанных групп приведены в таблице 9.

Таблица 9

Группа	T <sub>min</sub> °С	T <sub>max</sub> °С	Относительная влажность, %	Скорость нарастания температуры °С/ч	Размещение
В4	0	+ 55	От 5 до 95	20	В обогреваемых помещениях
С1	- 40	+ 55	От 5 до 100 с конденсацией	20	Под крышей или в закрытых помещениях

Устойчивость к воздействию отрицательных температур для устройств группы С1 обеспечивается только при питании устройства от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Устройство устойчиво к воздействию атмосферного давления от 86 до 106,7 кПа.

Степень защиты от проникновения твердых тел и воды: для устройств исполнения 1 – IP40, для устройств исполнения 2 и 3 – IP55 по ГОСТ 14254.

### 1.1.3 Состав устройств

#### 1.1.3.1 Наименование и обозначение составных частей устройств

В состав устройства входят:

- блок обработки информации БОИ ЛАМТ.426493.001<sup>\*)</sup>;
- блок аккумулятора СG03A1 (A2) ЛАМТ.436434.001-01 (-02)<sup>\*)</sup>;
- кабель интерфейсный ЛАМТ.436121.008 – 1 шт.;
- узел сетевой ЛАМТ.436111.009 – 1 шт.;
- блок подключения каналов СRS04А ЛАМТ.426429.009<sup>\*)</sup>
- система поддержания микроклимата МКК-40 ЛАМТ.469157.011<sup>\*)</sup>
- система поддержания микроклимата МКК-70 ЛАМТ.469157.010<sup>\*)</sup>
- комплект одиночного ЗИП ЛАМТ.424933.000-01 – 1 комплект.

Знак <sup>\*)</sup> означает, что количество определяется при заключении договора.

Наименование и обозначение блоков, входящих в БОИ представлены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Обозначение	Условное обозначение
Блок процессора СР03В	ЛАМТ.426469.005	Ц4
Блок каналов тональной частоты SQ02В	ЛАМТ.426477.011	Т3
Блок интерфейсов CD01А	ЛАМТ.426477.006	И5
Блок интерфейсов CD02А	ЛАМТ.426477.008	И6
Блок питания сетевой CV04А	ЛАМТ.436714.007	Б1
Кросс-плата СХ02В	ЛАМТ.426419.006	-

#### 1.1.3.2 Конструкция

Устройства «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» выполнены на базе унифицированных блоков в едином конструктиве «евромеханика» формата 19 дюймов и могут иметь следующие варианты исполнения:

- ◆ **исполнение 1** – приборное (в стандартном корпусе) - может быть встраиваемым или настенным. Степень защиты от пыли и влаги IP21 по ГОСТ 14254. Устройства данного исполнения могут встраиваться в шкафы других устройств.
- ◆ **исполнение 2** – навесное. Все составные части устройства размещены в оснащем замком навесном металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP55.
- ◆ **исполнение 3** – напольное одностороннее с металлическими дверями. Все составные части устройства размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет односторонний доступ, поэтому БОИ могут размещаться с одной стороны шкафа.
- ◆ **исполнение 4** – напольное двухстороннее с металлическими дверями. Все составные части устройства размещены в оснащем замком металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому БОИ могут размещаться с обеих сторон шкафа.
- ◆ **исполнение 5** – напольное одностороннее со стеклянными дверями - используется для ПУ, устанавливаемых в помещениях обслуживающего персонала. Все составные части устройства размещены в металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет односторонний доступ, поэтому БОИ могут размещаться с одной стороны шкафа.

- ◆ **исполнение 6** – напольное двухстороннее со стеклянными дверями. Все составные части устройства размещены в оснащенный замок металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому БОИ могут размещаться с обеих сторон шкафа.
- ◆ **исполнение 7** – напольное двухстороннее (передняя дверь стеклянная, задняя – металлическая). Все составные части устройства размещены в оснащенный замок металлическом шкафу, имеющем степень защиты от пыли и влаги IP40. Шкаф имеет двухсторонний доступ, поэтому БОИ могут размещаться с обеих сторон шкафа.

Габаритные размеры конструкций различных типов исполнения приведены в таблицах 11 и 12. Комплексы могут размещаться в односторонних навесных шкафах и односторонних и двухсторонних шкафах с металлическими или стеклянными дверями.

Вид конструктивного исполнения комплекса, размещенного в шкафу, и его типоразмер указываются в бланке заказа:

$$\begin{array}{c} \text{-X X X} \\ \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{1 2 3} \end{array}$$

### 1 – вид конструктивного исполнения:

1 – приборный вариант - может быть встроенным в шкаф, настольным или крепится на гладкую вертикальную поверхность (типоразмеры приведены в таблице 11);

2 – навесной шкаф;

3 – напольный шкаф, металлические двери, односторонний доступ;

4 – напольный шкаф, металлические двери, двухсторонний доступ;

5 – напольный шкаф, стеклянные двери, односторонний доступ;

6 – напольный шкаф, стеклянные двери двухсторонний доступ;

7 – напольный шкаф, передняя дверь стеклянная, задняя дверь металлическая, двухсторонний доступ.

### 2 – высота шкафа в мм.:

1 – 400;  
2 – 600;  
3 – 800;  
4 – 1000;  
5 – 1200;  
6 – 1600;  
7 – 1800;  
8 – 2000;  
9 – 2200.

### 3 – глубина шкафа в мм.:

1 – 150;  
2 – 200;  
3 – 250;  
4 – 300;  
5 – 400;  
6 – 600;  
7 – 800;  
8 – 900.

Шкаф любого исполнения имеет внизу цоколь высотой 100 мм.

Таблица 11 - Габаритные размеры устройств приборного исполнения

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Тип
Приборное - встраиваемое - настольное - настенное	490	135	230	111
	440	145	245	112
	490	135	260	113

Таблица 12 - Габаритные размеры шкафов навесных и напольных

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Одно-сторон.	Двух-сторон.	Тип
Шкаф навесной	600	400	200	+	-	212
	600	600	200	+	-	222
	600	800	250	+	-	233
	600	1000	250	+	-	243
	600	400	300	+	-	214
	600	600	300	+	-	224
	600	800	300	+	-	234
	600	1000	300	+	-	244
	600	1200	300	+	-	254

Продолжение таблицы 12

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Одно-сторон.	Двух-сторон.	Тип
Шкаф напольный (металличе- ские двери)	600	1600	400	+	-	365
	600	1600	500	+	-	369
	600	1800	400	+	-	375
	600	1800	500	+	-	379
	600	2000	400	+	-	385
	600	2200	400	+	-	395
	600	1600	400	-	+	465
	600	1600	500	-	+	469
	600	1800	400	-	+	475
	600	2000	400	-	+	485
	600	2200	400	-	+	495
	600	1600	600	+	-	366
	600	1800	600	+	-	376
	600	2000	600	+	-	386
	600	2200	600	+	-	396
	600	1600	600	-	+	466
	600	1800	600	-	+	476
	600	1800	500	-	+	479
	600	2000	600	-	+	486
	600	2200	600	-	+	496
	600	1800	800	+	-	377
	600	2000	800	+	-	387
	600	2200	800	+	-	397
	600	1800	800	-	+	477
	600	2000	800	-	+	487
	600	2200	800	-	+	497
	600	1800	900	+	-	378
	600	2000	900	+	-	388
	600	2200	900	+	-	398
	600	1800	900	-	+	478
600	2000	900	-	+	488	
600	2200	900	-	+	498	
Шкаф напольный (стеклянные двери)	600	1600	400	+	-	565
	600	1800	400	+	-	575
	600	1800	500	+	-	579
	600	2000	400	+	-	585
	600	2200	400	+	-	595
	600	1600	400	-	+	665
	600	1800	400	-	+	675
	600	1800	500	-	+	679
	600	2000	400	-	+	685
	600	2200	400	-	+	695
	600	1600	600	+	-	566
	600	1800	600	+	-	576
	600	2000	600	+	-	586
600	2200	600	+	-	596	

Продолжение таблицы 12

Исполнение	Ширина	Высота	Глубина	Одно-сторон.	Двух-сторон.	Тип
Шкаф напольный (стеклянные двери)	600	1600	600	-	+	666
	600	1800	600	-	+	676
	600	1800	500	-	+	679
	600	2000	600	-	+	686
	600	2200	600	-	+	696
	600	1800	800	+	-	577
	600	2000	800	+	-	587
	600	2200	800	+	-	597
	600	1800	800	-	+	677
	600	2000	800	-	+	687
	600	2200	800	-	+	697
	600	1800	900			578
	600	2000	900	+	-	588
	600	2200	900	+	-	598
	600	1800	900	-	+	678
	600	2000	900	-	+	688
	600	2200	900	-	+	698
Шкаф напольный (передняя дверь стеклянная, задняя – металлическая)	600	1600	600	-	+	766
	600	1600	800	-	+	767
	600	1800	400	-	+	775
	600	1800	600	-	+	776
	600	1800	800	-	+	777
	600	1800	900	-	+	778
	600	2000	400	-	+	785
	600	2000	600	-	+	786
	600	2200	600	-	+	796
600	2200	800	-	+	797	

Таблица 13 - Максимальное количество каналов связи устройств ПУ

Конструкция		Максимальное количество каналов связи, включая резервные каналы
Исполнение	Типоразмер	
2	214	24
2	224	48
2	234	72
2	244	96
2	254	120
3/5 – 4/6	365/565 – 465/665	144/168
3/5 – 4/6	375/575 – 475/675	168/192
3/5 – 4/6	385/585 – 485/685	192/216

## 1.1.4 Устройство и работа

## 1.1.4.1 Общие сведения

Устройства телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» являются программируемыми модульными микропроцессорными системами, которые могут работать в автоматическом режиме и режиме ручного управления.

В автоматическом режиме каждое устройство обеспечивает непрерывную круглосуточную работу и не требует технического обслуживания.

В режиме ручного управления производится контроль, диагностика и программирование устройств с помощью внешней ЭВМ (персонального компьютера).

#### 1.1.4.2 Работа устройства ПУ

Устройство ПУ устанавливается в узловых пунктах и служит для сбора и концентрации информации с устройств КП и передачи ее на верхний уровень или другое ПУ, а также для ретрансляции команд управления с верхнего уровня на КП. Устройства ПУ применяются, в основном, для работы по проводным каналам связи. В процессе работы в автоматическом режиме устройство ПУ выполняет следующие функции:

- сбор информации со всех подключенных устройств КП;
- формирование и передачу объединенной информационной посылки на устройство верхнего уровня или ЭВМ ОИК;
- прием и ретрансляцию команд с устройства верхнего уровня или ЭВМ ОИК на соответствующее устройство КП;
- контроль состояния устройства;
- управление очередью событий.

Сбор информации с устройств КП осуществляется одновременно со всех устройств или в соответствии с заданной дисциплиной обслуживания - циклической, приоритетной или комбинированной. Обмен информацией с каждым устройством КП производится по отдельному каналу связи в любом протоколе и с любой скоростью поддерживаемой устройством. Собранные с устройств КП информация и информация о состоянии устройств размещается в соответствующих объединенных таблицах в памяти устройства ПУ. Вся информация, полученная от КП спорадически, заносится в очередь событий с принятой меткой времени. Дополнительно в четвертом байте сообщения указывается номер КП, пославшего информацию.

Формирование объединенной посылки информации производится в соответствии с выбранным протоколом обмена с устройством верхнего уровня или ЭВМ ОИК на основании данных из соответствующих таблиц. Спорадические посылки формируются на основе информации из очереди событий. Информация о внутреннем состоянии устройств КП передается из соответствующей таблицы в памяти ПУ только в ответ на запрос.

Прием и ретрансляция команд ТУ производится в соответствии с выбранным протоколом обмена с устройством верхнего уровня. Если протоколы и скорости обмена КП - ПУ и ПУ - устройство верхнего уровня совпадают, команда ТУ перенаправляется на соответствующее устройство КП без дополнительных временных потерь. При необходимости преобразования протоколов и скоростей обмена, команда запоминается в памяти ПУ и направляется в КП только после преобразования. Принятый сигнал подтверждения исполнения команды передается на устройство верхнего уровня или ЭВМ ОИК (непосредственно или с преобразованием). Преобразование протоколов и скоростей увеличивает время передачи команды примерно в 2 раза.

Управление очередью событий включает в себя запись и удаление сообщений об изменении состояния устройств КП и самого устройства ПУ в специально отведенную область памяти (очередь). Очередь построена по принципу FIFO и имеет длину 256 событий. Каждое сообщение о событии имеет длину 8 байт. Внутренняя информация устройства ПУ включает в себя только сообщения мониторинга питания, системы микроклимата и датчиков дополнительных телесигналов.

#### 1.1.4.3 Автономное питание и защита от сбоев

Для обеспечения работы при аварии внешней питающей сети каждое устройство может быть укомплектовано системой автономного бесперебойного питания.

В устройствах ПУ система бесперебойного питания включает в себя блок питания CV04A и блок аккумулятора CG03A (CG03A1, CG03A2).

Примененный в блоке аккумулятора герметичный свинцово-кислотный аккумулятор, не требует дополнительного обслуживания в течение всего срока его эксплуатации (указан в паспорте).



Система автономного питания выполняет следующие функции:

- автоматически осуществляет контроль состояния аккумулятора, его подзарядку;
- безынерционное переключение питания устройства с сетевого на аккумуляторное;
- фиксацию в памяти устройства данных о состоянии системы питания.

Для защиты от сбоев программного обеспечения устройство оснащено сторожевым таймером (WatchDog), осуществляющим аппаратный сброс внутренних микропроцессорных узлов при “зависании” программы. Период сброса таймера составляет 2 с. После сигнала сброса производится инициализация внутреннего таймера, таблиц состояния каналов телемеханики и очереди событий.

#### 1.1.4.4 Органы управления и индикация

Вследствие модульности конструкции устройства, органы управления и индикация располагаются на собственных лицевых панелях блоков.

К органам управления относятся:

Выключатель “POWER” на блоке CV04A - включение и отключение питания устройства от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Кнопка “OFF” на блоке CV04A - отключение устройства при работе его от автономного источника. Блок может быть сконфигурирован на программное или ручное управление отключением. В режиме программного управления отключение производится через 5 с после нажатия на кнопку (длительность нажатия должна быть не менее 2 с). При ручном управлении отключение производится в момент нажатия на кнопку.

Индикация включает в себя:

На блоке CV04A:

Индикатор “POWER” - свечение индикатора указывает на работу устройства от сети переменного тока, а также показывает наличие вторичного питающего напряжения 12 В;

Индикатор “220V” - свечение индикатора указывает на работу устройства от сети переменного тока, а также показывает наличие вторичного питающего напряжения 12 В;

Индикатор “GB” - свечение индикатора указывает на работу устройства от аккумулятора;

Индикатор “DSC” - свечение индикатора указывает на разряд аккумулятора;

Индикатор “BRK” - свечение индикатора указывает на обрыв аккумулятора;

Индикатор “SHK” - свечение индикатора указывает на короткое замыкание аккумулятора.

На блоке CP03B:

Индикатор “Т” (красного цвета), расположенный в нижней части блока CP03B - свечение указывает на наличие приема/передачи по каналу RS-485;

Индикатор “Т” (красного цвета), расположенный в верхней части блока – отсутствие свечения указывает на наличие приема/передачи – по каналу RS-232;

Индикатор “L1” (зеленого цвета) – яркость свечения указывает на загрузку центрального процессора (с увеличением загрузки яркость уменьшается);

Индикатор “L2” (зеленого цвета) - свечение указывает на факт записи в память ПЗУ;

Индикатор “BS” (красного цвета) - свечение указывает на неисправность памяти (ОЗУ или ПЗУ).

На блоке канала тональной частоты SQ02B:

Индикаторы “1” - “4” (красного цвета)- свечение индикаторов указывает на факт передачи;

Индикаторы “1” - “2” (зеленого цвета) - свечение индикаторов указывает на факт приема;

Индикаторы “3” и “4” (зеленого цвета) - свечение индикаторов указывает на факт передачи служебной информации.

На блоке интерфейсов CD01A:

Индикаторы “1” - “4” (красного цвета) - свечение индикаторов указывает на факт передачи по каждому из подключенных каналов;

Индикаторы “1” - “4” (зеленого цвета) - свечение индикаторов указывает на факт приема по каждому из подключенных каналов плат расширения

На блоке интерфейсов CD02A:

Индикаторы “1” - “4” (красного цвета) - свечение индикаторов указывает на факт передачи по каждому из подключенных каналов;

Индикаторы “1” - “4” (зеленого цвета) - свечение индикаторов указывает на факт приема по каждому из подключенных каналов плат расширения.

Органы управления и индикация радиостанции описаны в техническом описании применяемой радиостанции.

#### 1.1.4.5 Протоколы обмена

В соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 870-5-1 в устройствах используются протоколы обмена FT1.2 и FT2.

Выбор типа протокола (FT1.2 и FT2) производится исходя из характера линии связи.

Формат FT1.2 используется при старт-стопной асинхронной передаче по интерфейсам RS-232, RS-485 или физическим линиям на расстояние не более 1200 м.

Формат FT2 используется в каналах связи с более удаленными устройствами (например, ВЧ - уплотненный канал).

В устройствах ПУ реализована работа в протоколе обмена согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Устройства используют возможность эмуляции протоколов МКТ-2, МКТ-3, УВТК-УН, ТМ-120, ТМ-512, Гранит и других для интеграции этих протоколов в существующие комплексы телемеханики, построенные на базе одноименных устройств и адаптации к средствам диспетчерского контроля и управления, использующим данный протокол обмена.

#### 1.1.4.6 Режим ручного управления

Режим ручного управления предназначен для управления работой устройства непосредственно на объекте, тестирования его состояния, а также для изменения программируемых параметров устройства и режимов его работы. Режим ручного управления реализуется подключением к устройству технологического персонального компьютера с установленной программой монитора TMON. Для этого любой из COM-портов компьютера соединяется с разъемом интерфейса RS-232 блока процессора CP03B кабелем интерфейсным ЛАМТ.436121.008.

#### 1.1.5 Маркировка

Маркировка устройств выполнена по ГОСТ 26828. Маркировка на лицевой стороне устройств содержит товарный знак (логотип) предприятия-изготовителя и наименование устройства. Маркировка на правой боковой стороне или внутри (в правой части) устройств содержит условное обозначение модификации устройства и его заводской номер.

Устройства имеют маркировку цепей питания, выключателя питания, индикаторов питания, выполненную по требованиям ГОСТ 12.2.007.0, а также интерфейсов и каналов связи.

#### 1.1.6 Упаковка

Устройства, в соответствии с комплектом поставки, упакованы согласно конструкторской документации и требованиям ГОСТ 23170. Вариант внутренней упаковки КУ-3.

При поставке устройств любых исполнений в каждое грузовое место тары вкладывается упаковочный лист.

## 1.2 Описание и работа составных частей устройства

### 1.2.1 Общие сведения

Устройство представляет собой микропроцессорную систему сбора, обработки и передачи информации, выполненную по принципу "общая шина". Это обеспечивает модульность и большую гибкость в адаптации к решаемым задачам. Каждый функциональный блок, подключенный к шине, выполнен в стандартном типоразмере 3U с размером платы 100X160, а его высота кратна 20,35 мм. Все эти блоки имеют разъемы шины CTS08, расположенные по одной из коротких сторон платы, а также разъемы внешних связей, расположенные на противоположной стороне платы и выведенные на лицевую панель блока.

Блок обработки информации БОИ выполнен в виде крейта "евромеханика" шириной 19 дюймов и высотой 3U. Внутри крейта располагается кросс-плата шины и блок питания. Входные и выходные сигналы подключаются к разъемам внешних связей функциональных блоков через промежуточные блоки внешних подключений.

Блок аккумулятора CG03A1 или CG03A2 располагается над блоком обработки информации, но при небольшой информационной емкости устройства блок аккумулятора CG03A может быть установлен в крейт.

Блок обработки информации может быть использован отдельно (приборное исполнение) или установлен в щит (настенное исполнение) или шкаф (напольное исполнение) вместе с блоками аккумулятора и блоками внешних подключений. Для устройств климатической категории С1 внутрь щита или шкафа устанавливаются системы поддержания микроклимата МКК-70 для БОИ и МКК-40 для блока аккумулятора CG03A1 (CG03A2).

### 1.2.2 Блок обработки информации

Блок обработки информации (БОИ) ЛАМТ.426493.001 устройства ПУ может включать в себя следующие функциональные блоки:

- блок процессора CP03B – не более 3 шт.;
- блок каналов тональной частоты SQ02B – не более 12 шт.;
- блоки интерфейсов CD01A или CD02A – не более 8 шт.;
- кросс-плата CX02B3 или кросс-плата CX02B4 – 1 шт.;
- блок питания сетевой CV04 A – 1 или 2 шт.

Блок процессора является ядром устройства. Он осуществляет управление всеми блоками устройства по программе, записанной в его внутреннем ПЗУ. Взаимодействие с другими блоками осуществляется путем операций чтения или записи в порты ввода/вывода этих блоков, имеющие уникальные шестнадцатиразрядные адреса в адресном пространстве ввода/вывода шины CTS08.

Коммуникационные адаптеры осуществляют прием и обработку сигналов из каналов тональной частоты, а также с внешних интерфейсов RS-232 и RS-485. Обработка сигналов тональной частоты осуществляется специальным процессором обработки сигналов по программе, загружаемой в его внутреннее ОЗУ из ПЗУ блока процессора или загрузочного ПЗУ, установленного в самом блоке. Обработка сигналов внешних интерфейсов осуществляется специализированной БИС двухканального контроллера последовательной связи. Внутри каждого адаптера установлен ROM-диск, объемом 14 Кбайт, в которые при программировании записывается информация о конфигурации устройства.

Кросс-плата объединяет все блоки с шиной CTS08 в единую микропроцессорную систему.

Блок питания сетевой CV04A вырабатывает основные питающие напряжения или промежуточные напряжения питания для обеспечения работы блока бесперебойного питания. Блок крепится непосредственно к крейту БОИ и имеет свою переднюю панель двойной высоты (40,7 мм).

Внешний вид одного из вариантов БОИ устройства ПУ представлен на рисунке 1.

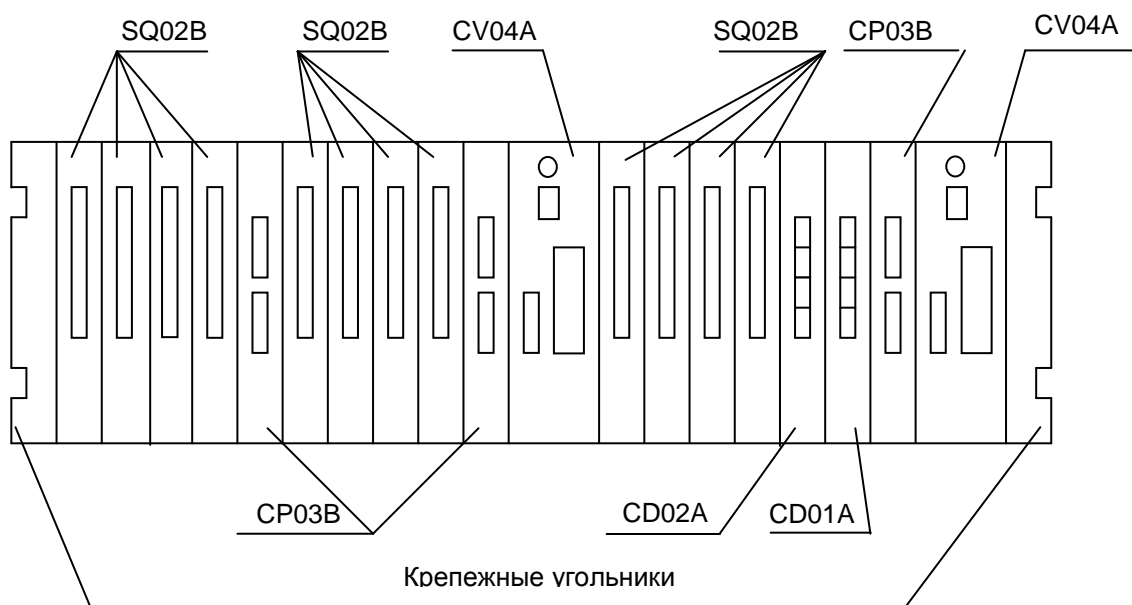


Рисунок 1

#### 1.2.2.1 Блок процессора CP03B

Блок процессора CP03B ЛАМТ.426469.005 предназначен для работы в микропроцессорных системах с магистральной организацией в качестве центрального процессорного модуля.

Функционально блок процессора состоит из следующих основных узлов:

- 1) узла центрального процессора;
- 2) узла памяти;
- 3) узла часов реального времени;
- 4) узла интерфейсов;
- 5) узла сигнального процессора;
- 6) узла внутренней логики и согласования с внешней шиной.

Функциональное назначение выходов разъемов представлено в таблицах 14-16.

Таблица 14 - Разъем RS-232 (XP1)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	DCD	Сигнал наличия несущей частоты внешнего модема
2	RxD	Принимаемые данные
3	TxD	Передаваемые данные
4	DTR	Готовность терминала
5	SG	Сигнальная земля
6	DSR	Готовность аппаратуры передачи данных
7	RTS	Запрос передачи
8	CTS	Свободно для передачи
9	RI/CLK	Индикатор звонка/Синхронизация данных

Таблица 15 - Разъем RS-485 (XP2)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	+5V-I	«+» источника питания +5 В для питания внешних драйверов
2	485-A	Принимаемые/передаваемые данные
3	485-B	Принимаемые/передаваемые данные
4	GND-I	«-» источника питания +5 В для питания внешних драйверов

Таблица 16 - Разъем расширения (XP4)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	AIN0	Вход АЦП канал 0
2	AIN1	Вход АЦП канал 1
3	AIN2	Вход АЦП канал 2
4	+5V	Питание + 5 В
5	GND	Общий провод
6	TD	Передаваемые данные канала HDLC2
7	TFS	Синхронизация фрейма передачи канала HDLC2
8	SCLK	Битовая синхронизация канала HDLC2
9	RFS	Синхронизация фрейма приема канала HDLC2
10	RD	Принимаемые данные канала HDLC2

Назначение перемычек блока представлено в таблице 17.

Таблица 17 - Назначение перемычек блока

Обозначение	Состояние	Режим
J1	<b>Снят</b>	Терминатор RS-485 отключен
	Устан.	Терминатор RS-485 установлен
J2	<b>1-2</b>	Батарея подключена
	снят	Батарея отключена
J3	<b>1-2</b>	Системный сброс от сторожевого таймера
	1-3	Системный сброс от внешней цепи IRESET
	1-2, 3-4	Системный сброс от обоих источников
J4	1-2	На выводе 9 разъема XP1 выход сигнала СКА
	<b>2-3</b>	На выводе 9 разъема XP1 вход сигнала RI
J5	<b>1-2</b>	На входе NMI сигнал с системной шины
	2-3	На входе NMI сигнал с выхода таймера 1
J6	Снят	Дополнительный тактовый сигнал не используется
	<b>Устан.</b>	Используется дополнительный тактовый сигнал CLK2
J7	Снят	Поддержка захвата шины стендом отключена
	<b>Устан.</b>	Включение поддержки захвата шины стендом
J8	1-2	Тактирование ПЛМ от сигнала BUSCLK
	<b>2-3</b>	Тактирование ПЛМ от сигнала IOCLK
J9	<b>1-2</b>	Сброс FLASH-ПЗУ сигналом системного сброса
	2-3	Подача на FLASH-ПЗУ 12 В для снятия защиты записи

Продолжение таблицы 17

Обозначение	Состояние	Режим
J10	<b>1-2</b>	Установлены микросхемы ОЗУ128Кх8 или 32Кх8
	2-3	Установлены микросхемы ОЗУ 512Кх8
J11	<b>СНЯТ</b>	Сигнал IACK порта IDMA не используется
	Устан.	Сигнал IACK порта IDMA используется для генерации сигнала WAIT
J12	1-2	Синхронизации фреймов HDLC2 от сигнала TFS
	2-3	Синхронизации фреймов HDLC2 от сигнала RFS
	<b>1-2, 2-3</b>	Синхронизации фреймов HDLC2 от сигналов TFS и RFS
J13	<b>1-2</b>	Питание микросхем ОЗУ через монитор батарейного питания
	2-3	Питание микросхем ОЗУ от общей цепи +5V
J14	<b>1-2</b>	SPORT1 принимает данные от Z80382
	2-3	SPORT1 принимает данные от системной шины
J15	1-2	SPORT0: Сигнал SCLK0 берется с системной шины через буфер
	<b>3-4</b>	SPORT0: Сигнал SCLK0 вырабатывается сигнальным процессором
	1-3	SPORT0: Сигнал SCLK0 выводится непосредственно на системную шину

Примечание – жирным шрифтом обозначено типовое состояние переключателей.

Скорость обмена изменяется путем установки движков 1 и 2 переключателя S1 в положения ON, OFF:

1,	2
ON,	ON > 38400 бит/с
ON,	OFF > 19200 бит/с
OFF,	ON > 9600 бит/с
OFF,	OFF > 4800 бит/с

#### 1.2.2.2 Блок каналов тональной частоты SQ02B

Блок каналов тональной частоты SQ02B ЛАМТ.426477.011 предназначен для организации связи с удаленными объектами по каналам тональной частоты, включая радиоканал, и цифровым каналам. Блок предназначен для работы в составе устройств телемеханики «ТЕЛЕКАНАЛ-М-ПУ» совместно с блоком процессора CP03B.

Блок обеспечивает организацию следующих типов каналов связи и интерфейсов:

- 1) основной канал тональной частоты с поддержкой радиостанции (канал 1),
- 2) дополнительный канал тональной частоты (канал 2),
- 3) интерфейс RS-232 (канал 3),
- 4) интерфейс RS-232 (канал 4).

Взаимодействие блока SQ02B с блоком процессора осуществляется по синхронной последовательной шине, входящей в системную магистраль CTS08M.

Схема блока содержит следующие функциональные узлы:

- 1) узел каналов тональной частоты;
- 2) узел интерфейсов;
- 3) узел согласования с системной магистралью.

В системе с одним блоком процессора CP03B могут одновременно работать до четырех блоков SQ02B. Каждый блок SQ02B поддерживает два модема НІР (ТЧ или цифровой). Номер НІР зависит от номера блока, который устанавливается движками 7 и 8 переключателя S1 (таблица 18).

Таблица 18 - Номера используемого блока и НІР

№ блока	S1:7	S1:8	НІР
0	Off	Off	0; 1
1	Off	On	2; 3
2	On	Off	4; 5
3	On	On	6; 7

Для настроек модемов используются файлы приемников и передатчиков.

Различные конфигурации блока SQ02B приведены в 2.7.1 данного руководства по эксплуатации.

#### Типовая настройка уровня передачи ЧМ модема

Значение коэффициента передачи канала **Kt**: 2.6.

Значение диапазона выходного аттенюатора **Attn**: 0 дБ.

Точная регулировка уровня выходного сигнала обеспечивает значения **Output**: –13 дБ, 173,5 мВ.

В случае использования ДК - канала уровень **Output** может быть понижен точной регулировкой уровня выходного сигнала до – 31 дБ (подробнее в 2.7.1 “Зона устойчивой работы модемов”).

#### Типовая настройка уровня приема ЧМ модема

Значение коэффициента передачи канала **Kr**: 3.0.

Значение коэффициента усиления входного сигнала **Attn**: 0 дБ.

Флажок **Digit mode** должен быть сброшен.

Уровень приема **Input** с погрешностью  $\pm 25\%$  (2,5 дБ) должен соответствовать уровню передачи при соединении входа приемника с выходом передатчика и включении флажка заполнения пауз (если сигнал меньше 100 мВ, то возможно появление дополнительной погрешности).

#### Отсечка канала ЧМ модема

**Channel ON type: Lev.** – контроль канала по уровню принимаемого сигнала.

**Channel ON type: L+P2** – при использовании радиостанции.

Значение уровня контроля должно быть, по крайней мере, на 3 дБ выше нижней границы устойчивого приема.

Назначение светодиодов указано в таблице 19.

Таблица 19

Номер светодиода на лицевой панели блока				Назначение	
1	2	3	4	Красный	Зелёный
+	-	-	-	Передача данных по НІР0 (или ТЧ, или цифровой канал)	Приём данных по НІР0 (или ТЧ, или цифровой канал)
-	+	-	-	Передача данных по НІР1 (или ТЧ, или цифровой канал)	Приём данных по НІР1 (или ТЧ, или цифровой канал)
-	-	+	-		Идет инициализация кодека блока. Длительность процесса инициализации ~ 0,5 с, после чего зеленый индикатор выключается
-	-	+	-	Не произведено конфигурирование блока (положение переключателей 1, 2, 3, 4 проигнорировано)	
-	-	-	+	Разрушены настройки модемов НІР связанных с этим блоком *)	
-	-	-	+	Включены оба светодиода блока SQ02В. Нет обмена с блоком процессора по шине SPI *)	

Примечания:

1) Знак + в таблице означает что светодиод “зажжен”;

2) Знак \*) – подробное описание действий при обнаружении неисправностей приведено в разделе 4 настоящего руководства.

Состояние перемычек блока приведено в таблице 20.

Таблица 20 - Состояния перемычек блока SQ02В

Обозн.	Назначение	Сост.	Режим
J1	Объединение входных и выходных цепей «А» канала 1	есть	Цепи объединены (для трехпроводных линий и радиоканала)
		нет	Цепи разорваны
J2	Объединение входных и выходных цепей «А» канала 2	есть	Цепи объединены (для трехпроводных линий)
		нет	Цепи разорваны
J3	Переключение режима приема входного сигнала цифрового канала	1-2	Прием сигнала цифрового канала
		2-3	Прием сигнала «ЗАНЯТ» или «наличие несущей» от радиостанции
J4, J5	Изменение выходного сопротивления канала 1	есть	Выходное сопротивление составляет 600 Ом
		нет	Выходное сопротивление составляет 1200 Ом
J6, J7	Изменение выходного сопротивления канала 2	есть	Выходное сопротивление составляет 600 Ом
		нет	Выходное сопротивление составляет 1200 Ом
J8	Изменение входного сопротивления канала 1	есть	Входное сопротивление составляет 600 Ом
		нет	Входное сопротивление составляет 1200 Ом
J9	Изменение входного сопротивления канала 2	есть	Входное сопротивление составляет 600 Ом
		нет	Входное сопротивление составляет 1200 Ом
J10	Синхронизация преобразователей кодека	1-2	Используется сигнал синхронизации блока данных (FSO)
		2-3	Нет внешней синхронизации



Назначение контактов разъемов блока SQ02B представлено в таблицах 21 - 24.

Таблица 21 - Назначение контактов разъема XS1 «1»

№ конт.	Цепь	Назначение
1	BUSY	Вход сигнала занятости радиоканала или наличия несущей
2	LOUTA	Выход тонального сигнала (А), общий провод для трехпроводной линии и радиоканала
3	LOUTB	Выход тонального сигнала (В)
4	LINB	Вход тонального сигнала (В)
5	LINA	Вход тонального сигнала (А), общий провод для трехпроводной линии и радиоканала
6	PTT	Выход сигнала переключения радиостанции на передачу

Таблица 22 - Назначение контактов разъема XS2 «2»

№ конт.	Цепь	Назначение
2	LOUTA	Выход тонального сигнала (А), общий провод для трехпроводной линии и радиоканала
3	LOUTB	Выход тонального сигнала (В)
4	LINB	Вход тонального сигнала (В)
5	LINA	Вход тонального сигнала (А), общий провод для трехпроводной линии и радиоканала

Таблица 23 - Назначение контактов разъема XS3 «RS-232»

№ конт.	Цепь	Назначение
3	+12VI1	«+» источника питания +12 В или сигнал DCD интерфейса RS-232
5	RxD1	Вход для передаваемых данных интерфейса RS-232
6	TxD1	Выход для принимаемых данных интерфейса RS-232
4	GND I1	Сигнальная земля, общий провод
8	RTS1	Вход запроса на передачу интерфейса RS-232
7	CTS1	Выход сигнала CTS интерфейса RS-232

Таблица 24 - Назначение контактов разъема XS4 «RS-232»

№ конт.	Цепь	Назначение
3	+12VI2	«+» источника питания +12 В или сигнал DCD интерфейса RS-232
5	RxD2	Вход для передаваемых данных интерфейса RS-232
6	TxD2	Выход для принимаемых данных интерфейса RS-232
4	GND I2	Сигнальная земля, общий провод
8	RTS2	Вход запроса на передачу интерфейса RS-232
7	CTS2	Выход сигнала CTS интерфейса RS-232

### 1.2.2.3 Кросс-платы CX02B

Кросс-платы CX02B3 и CX02B4 ЛАМТ.426419.006 предназначены для объединения в микропроцессорную систему функциональных блоков, имеющих системную шину CTS08.

Кросс-плата CX02B3 имеет 9 платомест, CX02B4 – 12 платомест.

В БОИ в зависимости от состава ПУ могут использоваться как обе кросс-платы, так и любая из них.

## 1.2.2.4 Блок питания сетевой CV04A

Блок питания сетевой CV04A ЛАМТ.436714.007 предназначен для питания устройства от сети переменного тока.

Блок питания CV04A включает в себя следующие узлы:

- обратногоходовой стабилизированный источник промежуточного питания на 12 В;
- узел коммутации;
- зарядное устройство;
- стабилизатор напряжения + 5 В;
- стабилизатор напряжения  $\pm 12$  В;
- узел управления.

Обратногоходовой стабилизированный источник питания преобразует входное переменное напряжение в стабилизированное + 12 В и в дополнительное напряжение – 5 В.

Узел коммутации предназначен для быстрого переключения источников питающих напряжений с основного на автономный и обратно без кратковременного пропадания выходных напряжений.

Переключение питания с основного источника на резервный происходит при снижении уровня промежуточного напряжения до значения 10,4 В, обратное переключение происходит при превышении промежуточного напряжения уровня 10,6 В.

Зарядное устройство предназначено для автоматической подзарядки аккумулятора при работе от сетевого источника питания и представляет собой линейный источник напряжения + 15 В с ограничением тока 0,5 А.

Стабилизатор напряжения + 5 В предназначен для формирования питающего напряжения + 5 В. Для повышения КПД стабилизатор построен как импульсный понижающий.

Стабилизатор напряжения  $\pm 12$  В предназначен для формирования питающего напряжения  $\pm 12$  В.

Узел управления предназначен для связи блока питания с блоком процессора через шину CTS08. Связь осуществляется посредством записи и чтения портов ввода/вывода, имеющих уникальные адреса на адресной шине устройства.

В узле реализованы три одноразрядных порта ввода вывода (таблица 25).

Командой POFF источник питания отключается от сети переменного тока, но отключение возможно только при отсутствии аварии аккумулятора.

Таблица 25 - Адреса портов ввода вывода источника питания CV04A

Адрес	Запись	Считывание
FF00	0 – отключение аккумулятора	1 – есть основное питание 0 – нет основного питания
FF01	1 – отключение зарядного устройства 0 – включение зарядного устройства	1 – аккумулятор заряжен 0 – аккумулятор разряжен
FF02	1 – отключение от сети 0 – включение от сети	1 – нет аварии 0 – авария аккумулятора

Назначение контактов разъемов блока CV04A представлено в таблицах 26-28.

Таблица 26 - Назначение контактов разъема XP3

№ контакта	Цепь	Назначение
1	+BAT	Плюс аккумуляторной батареи
2	-BAT	Минус аккумуляторной батареи
3	COFF	Вход отключения зарядного устройства

Таблица 27 - Назначение контактов разъема XP4

№ контакта	Цепь	Назначение
1	+12V	Плюс источника промежуточного питания
2	GND	Общий провод источников питания

Таблица 28 - Назначение контактов разъема ХР6

№ контакта	Цепь	Назначение
1	220L	Сеть ~220В
3	SHASSI	Корпус
5	220N	Сеть ~220В

## 1.2.3 Блоки внешних подключений

Блоки внешних подключений предназначены для подключения цепей датчиков, исполнительных узлов и линий каналов связи к функциональным узлам блока сбора и обработки информации.

1.2.3.1 В устройстве ПУ используется блок подключения каналов CRS04А ЛАМТ.426429.009.

Блок подключения каналов CRS04А обеспечивает подключение линий связи и внешних интерфейсов к двум блокам SQ02В.

## 1.2.3.2 Блок интерфейсов CD01А

Блок интерфейсов CD01А ЛАМТ.426477.006 предназначен для организации связи с удаленными объектами по цифровым магистральным интерфейсам RS-485. Блок обеспечивает организацию четырех гальванически развязанных интерфейсов RS-485.

Взаимодействие блока с блоком процессора СР03В и другими блоками осуществляется посредством системной магистрали СТС08/СТС08М.

Блок содержит следующие функциональные узлы:

- 1) узел интерфейсов;
- 2) узел согласования с системной магистралью.

Соответствие положения перемычек J6-J8 номеру блока и его базовому адресу указаны в таблице 29. Распределение адресов представлено в таблице 30.

Таблица 29 - Адресное пространство блока

№	Положение перемычек			Адресное пространство	№	Положение перемычек			Адресное пространство
	J6	J7	J8			J6	J7	J8	
Зона 1					Зона 2				
1	1-2	1-2	1-2	FF2C – FF2F, FF3C – FF3F	5	1-2	1-2	2-3	FE2C – FE2F, FE3C – FE3F
2	2-3	1-2	1-2	FF4C – FF4F, FF5C – FF5F	6	2-3	1-2	2-3	FE4C – FE4F, FE5C – FE5F
3	1-2	2-3	1-2	FF6C – FF6F, FF7C – FF7F	7	1-2	2-3	2-3	FE6C – FE6F, FE7C – FE7F
4	2-3	2-3	1-2	FF8C – FF8F, FF9C – FF9F	8	2-3	2-3	2-3	FE8C – FE8F, FE9C – FE9F

Таблица 30 - Распределение адресов

Адрес	Операция	Бит	Назначение
FxxC	WR, RD	D0-D7	Регистры управления Z85C30 канал В
FxxD	WR, RD	D0-D7	Регистры управления Z85C30 канал А
FxxE	WR, RD	D0-D7	Регистры данных Z85C30 канал В
FxxF	WR, RD	D0-D7	Регистры данных Z85C30 канал А

Все варианты состояний переключателей блока приведены в таблице 31.

Таблица 31 - Состояния переключателей блока

Обозн.	Назначение	Сост.	Режим
J1-J4	Нагрузка интерфейсов RS-485	есть	Нагрузка 120 Ом установлена
		нет	Нагрузка снята
J5	Коммутация сигналов RxD (только для блоков CD01A1)	1-2, 3-4, 5-6, 7-8	Сигнал RxD берется от драйверов RS-485
		нет	Сигнал RxD берется с разъемов расширения
J6, J7, J8	Базовый адрес блока	-	Согласно таблице 30
J9	Коммутация цепей тактирования Z85C30	1-2	Тактирование от сигнала CLK на системной шине
		3-4	Тактирование от сигнала SCLK0
		5-6	Тактирование от сигнала SCLK1

Назначение контактов разъемов блока CD01A представлено в таблицах 32, 33.

Таблица 32 - Назначение контактов разъемов XP1-XP4

№ контакта	Цепь	Назначение
1 (нижн.)	+5B	«+» изолированного источника питания +5В
2	485-A	Вход/выход интерфейса RS-485 (прямой провод)
3	485-B	Вход/выход интерфейса RS-485 (обратный провод)
4 (верхн.)	GND	«-» изолированного источника питания, общий провод

Таблица 33 - Назначение контактов разъемов XP5-XP8 (разъемы расширения)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	TRC	Вход/выход сигналов синхронизации передаваемых данных
2	DCD	Вход сигнала наличия несущей
3	RXD	Вход принимаемых данных
4	RTS	Выход запроса передачи
5	TXD	Выход передаваемых данных
6	CTS	Вход сигнала «свободен для передачи»
7	DTR	Выход готовности терминала
8	RTC	Вход/выход сигналов синхронизации принимаемых данных
9	GND	Сигнальная земля
10	+5V	Питание +5 В (внутреннее)

#### 1.2.3.4 Блок интерфейсов CD02A

Блок интерфейсов CD02A ЛАМТ.426477.008 предназначен для организации связи по цифровым интерфейсам RS-232 и обеспечивает организацию четырех гальванически развязанных интерфейсов RS-232.

Взаимодействие блока с блоком процессора CP03B и другими блоками осуществляется посредством системной магистрали CTS08/CTS08M.

Блок содержит следующие функциональные узлы:

- узел интерфейсов;
- узел согласования с системной магистралью.

Основные параметры блока представлены в таблицах 34-38.

Таблица 34 - Параметры интерфейсов RS-232

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Количество каналов	-	4	-	-
Скорость обмена	200	-	19200	бит/с
Сопrotивление нагрузки выходных цепей	-	3	-	кОм
Уровни выходных сигналов при номинальной нагрузке	$\pm 10$	-	-	В
Выходной ток короткого замыкания	-	-	20	мА
Входное сопротивление цепей	3	-	7	кОм
Рабочий диапазон уровней входных сигналов	$\pm 3$	-	$\pm 30$	В
Испытательное напряжение гальванической изоляции между клеммами интерфейсов и цепями питания блока (действующее значение переменного напряжения промышленной частоты)	1500	-	-	В
Испытательное напряжение гальванической изоляции между клеммами соседних интерфейсов (действующее значение переменного напряжения промышленной частоты)	1500	-	-	В

Таблица 35 - Другие параметры

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение питания	4,75	5,0	5,25	В
Ток потребления от источника +5 В	-	-	350	мА

Соответствие положения переключателей J6-J8 номеру блока и его базовому адресу указаны в таблице 36. Распределение адресов представлено в таблице 37.

Таблица 36 - Адресное пространство блока

№	Положение переключателей			Адресное пространство	№	Положение переключателей			Адресное пространство
	J6	J7	J8			J6	J7	J8	
<b>Зона 1</b>					<b>Зона 2</b>				
1	1-2	1-2	1-2	FF2C – FF2F, FF3C – FF3F	5	1-2	1-2	2-3	FE2C – FE2F, FE3C – FE3F
2	2-3	1-2	1-2	FF4C – FF4F, FF5C – FF5F	6	2-3	1-2	2-3	FE4C – FE4F, FE5C – FE5F
3	1-2	2-3	1-2	FF6C – FF6F, FF7C – FF7F	7	1-2	2-3	2-3	FE6C – FE6F, FE7C – FE7F
4	2-3	2-3	1-2	FF8C – FF8F, FF9C – FF9F	8	2-3	2-3	2-3	FE8C – FE8F, FE9C – FE9F

Таблица 37 - Распределение адресов

Адрес	Операция	Бит	Назначение
FxxC	WR, RD	D0-D7	Регистры управления Z85C30 канал В
FxxD	WR, RD	D0-D7	Регистры управления Z85C30 канал А
FxxE	WR, RD	D0-D7	Регистры данных Z85C30 канал В
FxxF	WR, RD	D0-D7	Регистры данных Z85C30 канал А

Все варианты состояний переключателей блока приведены в таблице 38.

Таблица 38 - Состояния переключателей блока

Обозн.	Назначение	Сост.	Режим
J1-J4	Нагрузка интерфейсов RS-232	1-2	+5В
		2-3	Сигнал RTSI
J5	Коммутация сигналов RxD	1-2, 3-4, 5-6, 7-8	Сигнал RxD берется от драйверов RS-232
		нет	Сигнал RxD берется с разъемов расширения
J6, J7, J8	Базовый адрес блока	-	По таблице 37
J9	Коммутация цепей тактирования Z85C30	1-2	Тактирование от сигнала CLKE на системной шине
		3-4	Тактирование от сигнала SCLK0
		5-6	Тактирование от сигнала SCLK1

Назначение контактов разъемов блока CD02A представлено в таблицах 39 и 40.

Таблица 39 - Назначение контактов разъемов XP1-XP4

№ контакта	Цепь	Назначение
1 (нижн.)	+5В	«+» изолированного источника питания +5 В
2	RXD	Вход/выход интерфейса RS-232 (прямой провод)
3	TXD	Вход/выход интерфейса RS-232 (обратный провод)
4 (верхн.)	GND	«-» изолированного источника питания, общий провод

Таблица 40 - Назначение контактов разъемов XP5-XP8 (разъемы расширения)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	TRC	Вход/выход сигналов синхронизации передаваемых данных
2	DCD	Вход сигнала наличия несущей
3	RXD	Вход принимаемых данных
4	RTS	Выход запроса передачи
5	TXD	Выход передаваемых данных
6	CTS	Вход сигнала «свободен для передачи»
7	DTR	Выход готовности терминала
8	RTC	Вход/выход сигналов синхронизации принимаемых данных
9	GND	Сигнальная земля
10	+5V	Питание +5 В (внутреннее)

#### 1.2.4 Блок аккумулятора CG03A

Блок аккумулятора CG03A ЛАМТ.436434.001 предназначен для организации автономной работы устройств телемеханики типа «ТЕЛЕКАНАЛ-М» при пропадании напряжения в первичной сети или аварии сетевого блока питания.

В блоке CG03A используются свинцовые герметичные аккумуляторные батареи CSB GP12120 или GP12170 емкостью 12 А·ч и 17 А·ч соответственно.

Блок изготавливается в двух вариантах конструктивного исполнения:

- 1) для установки внутри БОИ - CG03A;
- 2) для установки над БОИ- CG03A1 и CG03A2.

### 1.2.5 Радиостанция

При работе устройства по радиоканалу в его состав входит радиостанция и антенно-фидерное устройство. Узел радиостанции CF04B содержит в составе радиостанцию Motorola GM360.

Для питания радиостанции используется источник питания SP-150-13,5 или источник бесперебойного питания K207 13 В, обеспечивающий переход на резервное питание.

В качестве антенно-фидерного устройства, как правило, используется автомобильная антенна 114 QFT 120.

В качестве средства защиты используется грозозащитник IS-SONX-C1.

### 1.2.6 Системы поддержания микроклимата

Система поддержания микроклимата МКК-70 ЛАМТ.469157.010 предназначена для обеспечения функционирования устройств исполнения 2 и 3 в условиях отрицательных температур внешней среды.

Элементы системы МКК-70 размещены под корпусом БОИ. Термодатчик размещен на корпусе.

Элементы системы МКК-40 ЛАМТ.469157.011 размещены под блоком аккумулятора. Термодатчик размещен на корпусе.

Питание системы микроклимата производится от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, при аварии питающей сети и переходе на автономное питание эта система отключается и поддержание положительной температуры внутри шкафа прекращается.

Основные характеристики систем микроклимата приведены в таблице 41.

Таблица 41 - Характеристики систем микроклимата

Наименование характеристики	Значение	
	МКК-70	МКК-40
Включение при температуре, °С	+ 13	+ 4
Отключение при температуре, °С	+ 30	+ 13
Максимальная потребляемая мощность при минимальной температуре внешней среды, Вт	70	40

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Условия эксплуатации

Устройства группы климатического исполнения В4 рассчитаны на непрерывную работу в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 0 до плюс 55°C и относительной влажности до 95 %.

Устройства группы климатического исполнения С1 рассчитаны на непрерывную работу в не отапливаемых помещениях при температуре воздуха от минус 40 до плюс 55°C и относительной влажности до 100 % с конденсацией влаги.

### 2.2 Подготовка устройства к использованию

#### 2.2.1 Расконсервация устройства

При транспортировании и хранении в условиях отрицательных температур устройства перед расконсервацией должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 3 суток.

Вскрыть упаковку и осуществить внешний осмотр узлов и блоков устройства. Убедиться в отсутствии повреждений, а также проверить комплектность устройства и наличие паспорта и эксплуатационной документации.

#### 2.2.2 Установка устройств разных модификаций

##### 2.2.2.1 Общие требования

Перед установкой и монтажом устройства необходимо осуществить внешний осмотр его узлов и блоков и убедиться в отсутствии повреждений, а также проверить комплектность устройства и наличие Паспорта и эксплуатационной документации.

Устройства климатической группы В4 должны устанавливаться в отапливаемых помещениях при относительной влажности воздуха до 95 %. Устройства группы С1 допускается устанавливать в не отапливаемых помещениях.

При установке устройства на месте эксплуатации необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) место для установки устройства должно быть выбрано с учетом минимальной длины присоединительных кабелей входных и выходных цепей;
- 2) температура окружающего воздуха и поверхности, на которую производится установка устройства, не должна выходить за указанные пределы работоспособности;
- 3) расположение устройства должно обеспечивать быстрый доступ к его органам управления, узлам, блокам и элементам монтажа;
- 4) не рекомендуется размещать устройство в зоне действия прямых солнечных лучей, так как при этом снижается контрастность свечения индикаторов и происходит дополнительный перегрев устройства;
- 5) устанавливать устройство следует только во взрывобезопасных помещениях на расстоянии не менее 10 м от легковоспламеняющихся веществ и не менее 1 м от горючих материалов;
- 6) перед монтажом устройство должно быть заземлено.

### **ВНИМАНИЕ!**

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

Монтаж всех внешних цепей устройства (за исключением антенного кабеля) производится медным или алюминиевым одножильным изолированным проводом, сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Допускается применение многожильного провода того же сечения с опрессованными наконечниками. При монтаже входных и выходных цепей должны соблюдаться следующие требования:



- 1) монтаж цепей сетевого питания должен производиться медным проводом, сечением не менее  $1,5 \text{ мм}^2$  или алюминиевым проводом, сечением  $2,5 \text{ мм}^2$ ;
- 2) цепь сетевого питания должна быть оснащена автоматическим выключателем, рассчитанным на постоянный ток от 3 до 6 А и импульсный ток от 30 до 60 А;
- 3) обработка наконечников проводов должна производиться согласно схеме электрической соединений (приложение Б);
- 4) во избежание выхода устройства из строя не допускается попадание постоянного или переменного напряжения свыше 24 В на клеммы блока подключения каналов и разъемы интерфейсов RS-232 и RS-485.

**ВНИМАНИЕ!**

**ПРОИЗВОДИТЬ МОНТАЖ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ УСТРОЙСТВЕ И ПРИ НАЛИЧИИ ОПАСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ЦЕПЯХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

**2.2.2.2 Монтаж устройств приборного исполнения (1)**

Устройства, имеющие типоразмер 111 встраиваются в щиты и стойки, имеющие унифицированный типовой конструктив "евромеханика - 19". Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки устройства с учетом наличия необходимых крепежных отверстий;
- 2) проверяется наличие защитного заземления;
- 3) устанавливаются направляющие;
- 4) устройство устанавливается в щит или стойку по направляющим;
- 5) устройство закрепляется с помощью винтов;
- 6) производится подключение внешних цепей и цепей питания к разъемам устройства.

Устройства, имеющие типоразмер 112 устанавливаются на гладкую горизонтальную поверхность (стол, полку и т.п.). Установка производится в следующем порядке:

- 1) устройство устанавливается на поверхность;
- 2) при питании устройства через двухполюсную сетевую розетку без заземления устройство подключается к внешнему заземляющему контуру;
- 3) производится подключение внешних цепей и цепей питания к разъемам устройства.

Устройства, имеющие типоразмер 113 устанавливаются на гладкую вертикальную поверхность (стену, щит и т.п.). Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки устройства;
- 2) производится разметка монтажных отверстий по габаритному чертежу;
- 3) устройство закрепляется в подготовленные отверстия болтами, винтами или шурупами, диаметром от 5 до 8 мм;
- 4) при питании устройства через двухполюсную сетевую розетку без заземления устройство подключается к внешнему заземляющему контуру;
- 5) производится подключение внешних цепей и цепей питания к разъемам устройства.

**2.2.2.3 Монтаж устройств настенного исполнения (2)**

Устройства, имеющие типоразмеры 2XX устанавливаются на гладкую вертикальную поверхность (стену, панель и т.п.). Установка производится в следующем порядке:

- 1) определяется место установки устройства;
- 2) производится разметка монтажных отверстий по соответствующему габаритному чертежу;
- 3) из щита устройства вынимаются: крейт блока сбора и обработки информации, блок аккумулятора и радиостанции и все блоки внешних подключений, для чего необходимо отсоединить все разъемы от БОИ и снять крепление с кабелей, после чего отвернуть крепеж-

ные винты, расположенные по левой и правой сторонам блоков, и вынуть поочередно все блоки из щита;

4) щит устройства закрепляется в подготовленные отверстия болтами, винтами или шурупами, диаметром 6 или 8 мм;

5) к клемме защитного заземления подключается внешний заземляющий контур;

6) осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод с уплотнителями, расположенный в нижней части щита, а также их раскладка с учетом взаимного расположения блоков используя схему электрическую соединений (приложение к паспорту на конкретное устройство);

7) в щит устанавливаются и закрепляются все вынутые блоки;

8) производится соединение блоков по схеме электрической соединений (приложение к паспорту на конкретное устройство);

9) производится подключение внешних кабелей к блокам внешних подключений устройства.

#### 2.2.2.4. Монтаж устройств напольного исполнения (3 и 4)

Устройства, имеющие типоразмеры 3XX и 4XX устанавливаются на пол. В полу должны быть предусмотрены выемки для прокладки кабеля. Предусмотрено два варианта монтажа устройства в зависимости от его размещения. При размещении устройства с учетом доступа к его блокам со стороны задней двери установка производится в следующем порядке:

1) определяется место установки устройства с учетом возможности подвода внешних кабелей и возможности открытия задней двери шкафа;

2) шкаф устанавливается в подготовленное для него место и, при необходимости, дополнительно закрепляется;

3) к клемме защитного заземления подключается внешний заземляющий контур;

4) осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод с уплотнителями, расположенный на дне шкафа, их раскладка и подключение к блокам внешних подключений устройства. При необходимости кабели закрепляются на перфорированных швеллерах, установленных на задних монтажных угольниках. Подводка и монтаж осуществляются со стороны задней двери шкафа.

При невозможности доступа к блокам устройства со стороны задней двери установка производится в следующем порядке:

1) определяется место установки устройства с учетом возможности подвода внешних кабелей;

2) из шкафа устройства вынимаются все блоки внешних подключений. Для этого необходимо снять крепление с кабелей блоков и отсоединить их от БОИ, после этого отвернуть крепежные винты, расположенные по левым и правым сторонам блоков и вынуть поочередно все блоки из шкафа;

3) шкаф устанавливается в подготовленное для него место и, при необходимости, дополнительно закрепляется;

4) к клемме защитного заземления подключается внешний заземляющий контур;

5) осуществляется подводка внешних кабелей через кабельный ввод с уплотнителями, расположенный на дне шкафа, а также их раскладка с учетом взаимного расположения блоков используя схему электрическую соединений (приложение к паспорту на конкретное устройство). При необходимости кабели закрепляются на перфорированных швеллерах, установленных на задних монтажных угольниках;

6) в шкаф устанавливаются и закрепляются все вынутые блоки;

7) производится соединение блоков по схеме электрической соединений;

8) производится подключение внешних кабелей к блокам внешних подключений устройства.

### 2.3 Монтаж внешних связей

Провода питания подключается к клеммам узла сетевого под винт. Для каждой из цепей питания узел сетевой имеет пару соединенных клемм, имеющих общее обозначение "220В". Один из сетевых проводов подключается к клемме 1 или 2, а другой к клемме 3 или 4. К свободным клеммам узла могут быть подключены цепи питания других устройств. Допускается производить подключение непосредственно к клеммам разъема «220V» блока CV04A, при этом цепи сетевого питания подключаются к клеммам 1 и 5, а к клемме 3 может быть подключена цепь защитного заземления.

Подключение каналобразующей аппаратуры производится к клеммам блоков подключения каналов CRS04A. Цепи аппаратуры ВЧ - уплотнения и физической линии подключаются к клеммам "ВХОД А", "ВХОД Б", "ВЫХОД А" и "ВЫХОД Б" блока CRS04A. Подключение желательно производить симметричным кабелем или витыми парами с волновым сопротивлением 600 Ом. Цепи физической линии должны быть оборудованы устройствами защиты от опасного влияния напряжений.

Подключение узла радиостанции CF04A к блоку SQ02B производится в соответствии со схемой электрической соединений (приводится в паспорте на конкретное устройство ПУ). Настройка обмена проводится в соответствии с документацией на используемую радиостанцию и дополнительными указаниями (входящий в комплект поставки CD-диск, раздел «Документация. Сопряжение с радиостанцией»).

#### **ВНИМАНИЕ!**

#### **ЦЕПИ ИНТЕРФЕЙСОВ И ПИТАНИЯ НЕ ИМЕЮТ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ.**

### 2.4 Подготовка к первому включению

Подготовка к первому включению производится специалистами предприятия-изготовителя или специально обученным персоналом эксплуатирующей организации.

Перед проведением работ необходимо проверить правильность подключения цепей питания, наличие заземления.

### 2.5 Установка и замена программного обеспечения

Установка и замена программного обеспечения производится с помощью внешней ЭВМ – персонального компьютера типа IBM-PC/AT-486 и выше, работающего под управлением операционной системы Windows. Компьютер подключается к устройству кабелем интерфейсным ЛАМТ.436121.008 через интерфейс RS-232, установленный на блоке процессора CP03B.

Контроль работоспособности устройства проводится в ручном режиме в соответствии с руководством по эксплуатации ЛАМТ.467371.001 РЭ на программу монитора TMON.

Включение устройства осуществляется клавишей «POWER», расположенной на блоке CV04A.

Состояние индикации остальных использованных в конкретном исполнении блоков приведено в разделе 1.

Отключение устройства осуществляется кнопкой «OFF».

Включение и отключение устройства должно проводиться только специально обученным персоналом.

### 2.6 Настройка параметров пользователя

Настройка параметров пользователя производится специалистами предприятия-изготовителя или специально обученным персоналом эксплуатирующей организации.

## 2.7 Конфигурирование программного обеспечения

Конфигурирование программного обеспечения производится специалистами предприятия-изготовителя или специально обученным персоналом эксплуатирующей организации.

## 2.7.1 Конфигурирование блоков SQ02B

Конфигурирование блоков SQ02B производится в ручном режиме согласно руководству пользователя ЛАМТ.467371.001 РЭ (входит в комплект поставки) в соответствии с таблицами 42-45.

Таблица 42 - Конфигурация 0: два канала ТЧ - 2 ЧМ модема

№ НИР	Разъем блока SQ02B	Светодиоды SQ02B	Цифровые выходы, входы
BASE	"1"	"1"	"RS-232", XS3:5,6
BASE+1	"2"	"2"	"RS-232", XS4:5,6

Таблица 43 - Конфигурация 1: один канал ТЧ - 2 ЧМ модема с ЧПК, ДК канал

№ НИР	Разъем блока SQ02B	Светодиоды SQ02B	Цифровые выходы, входы
BASE	"1"	"1"	"RS-232", XS3:5,6
BASE+1	"1"	"2"	"RS-232", XS4:5,6
ДК канал	"2"		

Таблица 44 - Конфигурация 2: один канал ТЧ - ЧМ модем, ДК канал, цифровой канал

№ НИР	Разъем блока SQ02B	Светодиоды SQ02B	Цифровые выходы, входы
BASE	"1"	"1"	"RS-232", XS3:5,6
BASE +1	"RS-232", к. 4,6	"2"	"RS-232", XS4:5,6
ДК канал	"2"		

Таблица 45 - Конфигурация 3: два цифровых канала

№ НИР	Разъем блока SQ02B	Светодиоды SQ02B	Цифровые выходы, входы
BASE	"RS-232" к. 3,2	"1"	"RS-232", XS3:5,6
BASE+1	"RS-232" к. 4,6	"2"	"RS-232", XS4:5,6

Конфигурация определяется установкой пяти переключателей блока SQ02B. Возможные варианты приведены в таблице 46.

Таблица 46

Конфигурация	Переключатели SQ02B			
	4	3	2	1
0	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	ON	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	ON	OFF

Настройка различных конфигураций блоков SQ02B

**Настройка конфигурации: два канала ТЧ - 2 ЧМ модема**

Требуется загрузить файлы двух НІР.

Флажки **Digit mode** должны быть сброшены.

Должна быть установлена отсечка обоих каналов.

**Настройка конфигурации: один канал ТЧ - 2 ЧМ модема с ЧРК, ДК канал**

Требуется загрузить файлы двух НІР.

Флажки **Digit mode** должны быть сброшены.

Должна быть установлена отсечка обоих каналов.

**Настройка конфигурации: один канал ТЧ - ЧМ модем, ДК канал, цифровой канал**

Требуется загрузить файлы двух НІР.

Линейка точной регулировки уровня выходного сигнала для канала с нечетным номером НІР должна быть установлена в крайнее левое положение.

Флажок **Digit mode** для канала с четным номером НІР должен быть сброшен, с нечетным номером установлен.

Отсечка канала с четным номером НІР устанавливается, с нечетным номером НІР не устанавливается.

**Настройка конфигурации: два цифровых канала**

Требуется загрузить файлы двух НІР.

Флажки **Digit mode** должны быть установлены.

Отсечка обоих каналов не устанавливается.

**Настройка уровней ДК – канала**

Настройка производится в последнюю очередь, после настройки модемов.

Грубо – установка диапазона выходного аттенюатора и установка усиления входного сигнала через канал с нечетным номером НІР.

Точно – установка линеек **DC out**, **DC in** – через канал с четным номером НІР.

Итоговое значение аттенюации выхода ДК рассчитывается по формуле:

$$A = A_{ДК} + A_{Attn} + Aп$$

Где  $A_{ДК}$  - показания окна **DC out**,  $A_{Attn}$  – установленный диапазон выходного аттенюатора,  $Aп$  - поправка.

Поправка  $Aп = -7,3 + 20 \cdot \lg(Kt/Kt_{600})$ , второй член поправки учитывается если нагрузка не равна 600 Ом.

Типовые настройки диапазона выходного аттенюатора: 6 дБ, 0 дБ.

Типовая установка линеек **DC out**: 0...6.

Пример расчета аттенюации выхода ДК (нагрузка 600 Ом, выходной аттенюатор 6 дБ, **DC out** = 4):

$$A = 4 + 6 - 7,3 = 2,7 \text{ дБ.}$$

Итоговое значение усиления входа ДК рассчитывается по формуле:

$$A = A_{ДК} + A_{Attn} + Aп$$

Где  $A_{ДК}$  - показания окна **DC in**,

$A_{Attn}$  – установленное усиление входного сигнала,

$Aп$  - поправка.

Поправка  $Aп = -7 + 20 \cdot \lg(Kt/Kt_{600})$  второй член поправки учитывается если нагрузка не равна 600 Ом.

Типовое усиление входного сигнала 0 дБ.

Типовая установка линеек **DC in**: 0...6.

Если ДК – канал не используется, требуется установить: **DC out** – -101; **DC in** – -101.

**Ограничения на выбор настроек модема**

Верхняя граница полосы пропускания ДК фильтра – 2,1 кГц, поэтому при использовании ДК канала следует выбирать модемы, работающие в полосе частот от 2,4 до 3,4 кГц (переходная полоса 300 Гц).

При использовании ЧРК следует выбирать модемы, работающие в разных полосах частот и учитывать переходные полосы.

## 2.8 Проверка основных функций устройства

Проверка основных функций устройства производится в ручном режиме согласно разделу 6 руководства пользователя ЛАМТ.467371.001 РЭ (входит в комплект поставки).

## 2.9 Ввод в опытную эксплуатацию

По окончании наладочных работ и проверки функционирования устройства производится ввод в опытную эксплуатацию. Ввод оформляется актом комиссии, состоящей из полномочных представителей предприятия – разработчика и эксплуатирующей организации.

Акт должен подтверждать техническую и организационную готовность ввода устройства в работу.

Допускается поэтапный ввод устройства с учетом возможности временной работы отдельных каналов связи в локальном режиме (при отсутствии каналов передачи информации).

Срок опытной эксплуатации устройства – не более 6 месяцев.

В течение срока опытной эксплуатации обслуживающим персоналом эксплуатирующей организации производится учет работы устройства и ведется журнал, по форме принятой в эксплуатирующей организации.

## 2.10 Ввод в промышленную эксплуатацию

При положительных результатах опытной эксплуатации производится ввод устройства в промышленную эксплуатацию. Ввод оформляется актом комиссии, состоящей из полномочных представителей предприятия – разработчика и эксплуатирующей организации.

Акт должен подтверждать техническую и организационную готовность ввода устройства в промышленную эксплуатацию.

Дата ввода устройства в промышленную эксплуатацию заносится в паспорт на устройство.

### 3 Техническое обслуживание

Для устройства установлено техническое обслуживание (ТО) согласно требованиям ГОСТ 18322. Принятое ТО включает в себя периодические внешние осмотры и поддержание устройства в чистоте, а также внеочередные после аварийные проверки для выявления последствий аварий на объекте. ТО проводится силами эксплуатирующей организации.

К плановым проверкам относятся:

- систематический контроль состояния устройства;
- частичная проверка составных частей;
- полная проверка устройства.

Систематический контроль предусматривает проведение следующих ежедневных проверок:

- проверка наличия напряжения питания по состоянию индикаторов;
- проверка рабочего состояния.

Способы проверки и сроки их проведения представлены в таблице 47.

Таблица 47

Наименование работы	Способ проверки	Периодичность проведения	
		При эксплуатации	При хранении
Проверка работоспособности узлов	Визуально, по состоянию индикации	3 месяца	-
Проверка состояния клеммных соединений	Визуально	3 месяца	-
Проверка состояния соединителей		3 месяца	1 год
Проверка состояния узлов крепления		0,5 года	-
Проверка состояния покрытий		0,5 года	1 год

Частичная проверка проводится один раз в год с целью определения технического состояния составных частей устройства и правильности выполнения всех телемеханических функций.

Независимо от состояния составных частей устройства обязательно проведение ниже перечисленных операций:

- внешний осмотр;
- проверка работы в нормальных условиях.

Полная проверка

Полная проверка проводится один раз в 5 лет. Эта проверка производится одновременно для устройства и каналов связи.

Для проверки произвести полное отключение устройства. На полностью отключенных составных частях надлежит выполнить следующие работы:

- очистить аппаратуру от пыли, грязи, при этом допускается съём блоков;
- проверить исправность механической части аппаратуры, монтажа, паек, наличие защитного заземления;
- проверить исправность тумблеров и кнопок;
- проверить сопротивление изоляции электрических цепей шкафов устройств.

Сопротивление изоляции электрических цепей относительно друг друга и корпуса шкафа в нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.

Восстановить отключенные цепи.

Произвести приемку каналов связи после их полной проверки персоналом служб связи.

Внеочередные после аварийные проверки проводятся после неправильного действия устройства, а также в случаях устранения повреждений, вызванных последствиями неблагоприятных погодных условий (ураганов, сильных ветров, наводнений и т.п.).

**4 Текущий ремонт**

## 4.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы устранения представлены в таблице 48.

Проверка основных функций устройства производится в ручном режиме согласно руководству пользователя ЛАМТ.467371.001 РЭ (входит в комплект поставки).

**ВНИМАНИЕ!****ЗАМЕНУ НЕИСПРАВНЫХ БЛОКОВ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ СЕТЕВОМ ПИТАНИИ**

Таблица 48

Неисправность	Причина	Способ устранения
Устройство не включается. Не горит индикатор над клавишей "СЕТЬ" на блоке CV04A	Отсутствует сетевое напряжение на разъеме "220В" блока CV04A.  Перегорели плавкие вставки F1, F2 (3 А) на блоке CV04A	Проверить цепь питающего напряжения от входных клемм узла сетевого до разъема "220В" блока питания.  Заменить вставки аналогичными из комплекта ЗИП. Заменить блок CV04A.
Отсутствует связь по каналу тональной частоты: На блоке SQ02B: - светодиоды 1, 2 красного цвета горят, зеленого цвета – не горят;  - горит светодиод 4 красного цвета;  - светодиоды 1, 2 красного цвета горят, зеленого цвета – не горят, светодиод 3 зеленого цвета горит; - оба светодиода 4 горят	Нет соединения между клеммами каналов и аппаратурой связи. Вынут шнур из разъема XS1 блока SQ02B  Разрушена настройка модемов  Неисправен блок SQ02B  Нет обмена с блоком процессора	Восстановить соединение  Вставить шнур в гнездо  Согласно ЛАМТ.467371.001 РЭ восстановить настройки модемов и произвести рестарт блока процессора. Заменить блок SQ02B, если его работоспособность не восстановилась  Заменить блок SQ02B  Проверить блоки согласно ЛАМТ.467371.001 РЭ
Радиостанция не включается	Питание радиостанции не включено.  Не подключен кабель питания радиостанции	Включить питание.  Подключить кабель

Если указанные в таблице 48 неисправности не устраняются приведенными способами, а также при неисправности неуказанной в таблице, необходимо обратиться в ремонтную службу или к изготовителю.

Ремонт устройства лицами, не имеющими допуска к ремонту, категорически воспрещается!



## 5 Хранение

5.1 Устройства следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150. Срок хранения устройства не должен превышать 5 лет с момента изготовления. В оговоренных с Изготовителем случаях допускается хранение устройств в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150, но не более, чем в течение 1 года.

5.2 Устройства, имеющие в своем составе блок аккумулятора, должны храниться только в условиях 1 (Л). Для предотвращения выхода из строя аккумуляторной батареи необходимо периодически включать устройство для ее подзарядки. Периодичность включения и время зарядки должны быть указаны в Паспорте устройства.

5.3 В местах хранения устройств и комплектов ЗИП в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

## 6 Транспортирование

6.1 Устройства следует транспортировать только в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом устройства должны находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2 При транспортировании в условиях отрицательных температур устройства перед расконсервацией должны быть выдержаны не менее 3 суток в нормальных условиях по ГОСТ Р 52931.

6.3 Во время погрузо-разгрузочных работ устройства в таре не следует подвергать ударам.

6.4 Способ укладки устройств в таре на транспортное средство должен исключать их взаимные перемещения во время транспортирования.

## 7 Утилизация

Утилизация составных частей блоков, адаптеров и кросс-плат устройства должна проводиться по правилам принятым в эксплуатирующей организации.

В РЭ использованы следующие сокращения:

АПВ – автоматическое повторное включение;

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

ВЧ - высокая частота;

КП - контролируемый пункт (устройство контролируемого пункта);

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;

ОИК - оперативный информационный комплекс;

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;

ПУ - пункт управления (устройство пункта управления);

ЭВМ - электронная вычислительная машина.

**Приложение А**  
(справочное)  
**Перечень ссылочных документов**

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 26.205-88	Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 18322-78	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров
ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей
ГОСТ Р 51179-98	Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость

Приложение Б  
(справочное)  
Схема электрическая соединений

