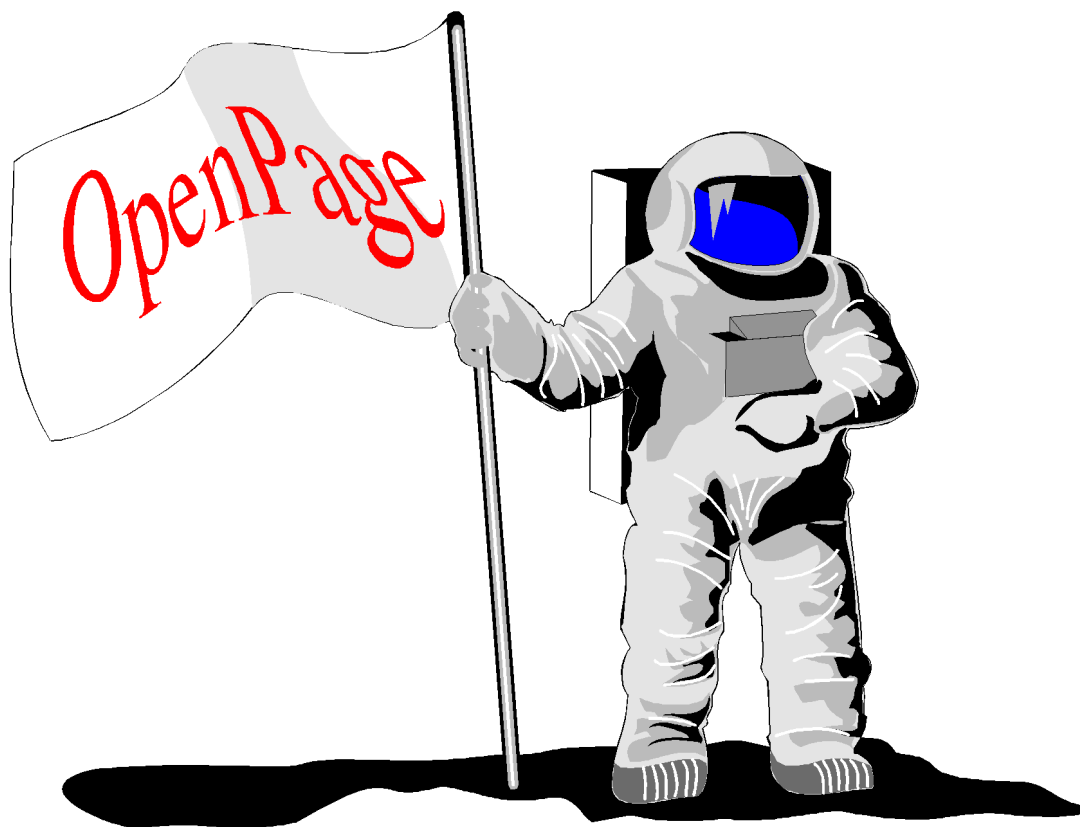


# Система персонального радиовызова **OpenPage**

---

Пейджинговый терминал OpenPage



(С) Комплексные системы связи, 1996



## Пейджинговый терминал OpenPage v 3.xx.

### Оглавление.

Введение.....	2
Принципы построения пейджинговой системы.....	2
Назначение и принцип функционирования пейджингового терминала OpenPage.....	4
Семейство терминалов OpenPage и их возможности. ....	7
Система команд пейджингового терминала OpenPage. ....	10
Команды передачи сообщений.....	10
Команды управления и конфигурации терминала.....	11
Конфигурирование пейджингового терминала OpenPage. ....	18
Установка пейджингового терминала OpenPage и подготовка его к работе. ....	24
Совместное использование терминала OpenPage и блоков OP-1, OP-2. ....	27
Совместное использование терминала и пейджингового репитера OpenPage. ....	29
Работа пейджингового терминала OpenPage по протоколу TNPP. ....	30
Типовые неисправности и способы их устранения. ....	31
Приложение. Использование дополнительного программного обеспечения для работы с терминалом OpenPage. ....	32

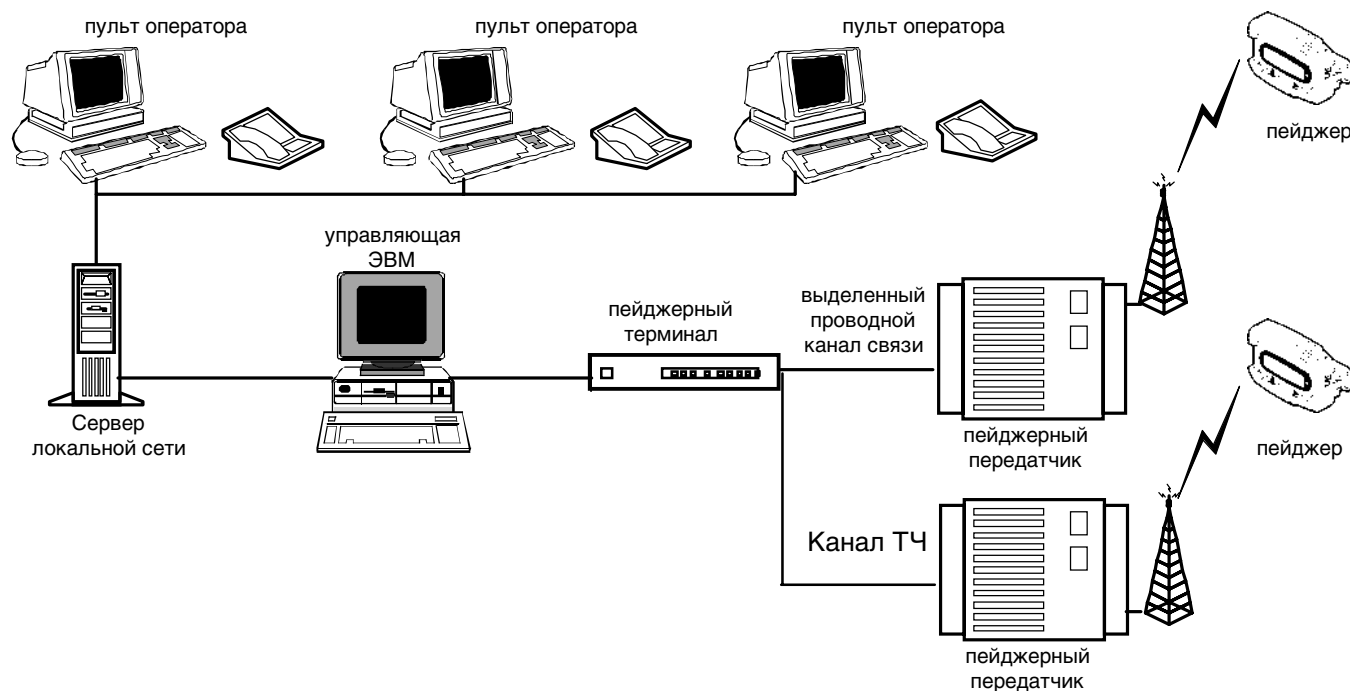


## Введение.

### Принципы построения пейджинговой системы.

Центральным компонентом любой системы персонального радиовызова (в дальнейшем пейджинговой системы), определяющим ее возможности, является пейджинговый терминал.

**Пейджинговый терминал** – это устройство, получающее адрес абонента и передаваемое сообщение с устройства ввода (клавиатура или компьютер) и выдающее сформированный в определенном формате низкочастотный сигнал непосредственно на модулятор передатчика. Кроме того, терминал может управлять системой передатчиков по коммуникационным каналам. Типичная схема построения пейджинговой станции выглядит следующим образом:



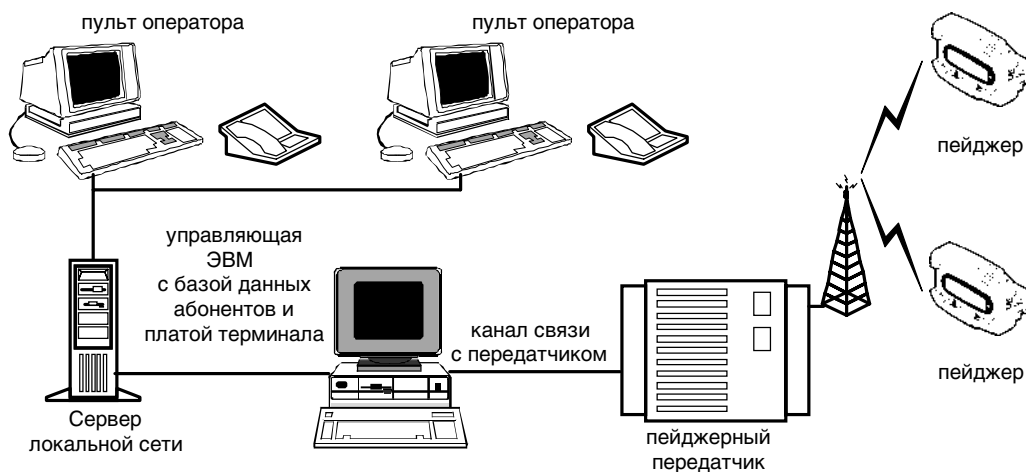
Конкретный формат низкочастотного сигнала, подаваемого на передатчик, называется **пейджинговым протоколом**. За время эксплуатации пейджинговых систем было создано множество протоколов, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. Среди всех них своей очень широкой распространенностью выделяется протокол POCSAG, разработанный в Британском почтовом министерстве.

Характеристиками пейджингового терминала является количество поддерживаемых системой абонентов, поддерживаемые протоколы передачи сообщений, возможность управления несколькими передатчиками, возможность подключения вынесенного рабочего места оператора, возможность передачи сообщений в другие системы (роуминг), а также в федеральную пейджинговую систему и др.

В настоящее время существует широкий спектр выпускаемых терминалов от простейших, имеющих базу данных на 100 абонентов и выполненных в виде платы в компьютер или в виде отдельного устройства с клавиатурой для ввода цифровых сообщений, и до довольно сложных систем, рассчитанных на 200 000 абонентов и представляющих из себя отдельное отказоустойчивое устройство, выполненное на базе промышленного компьютера.

Тем не менее, несмотря на все это разнообразие форм, функциональное назначение пейджингового терминала – хранение в энергонезависимой памяти базы данных абонентов и преобразование поступающей от устройства ввода информации в низкочастотный сигнал согласно конкретному пейджинговому протоколу.

Специалистами фирмы «Комплексные системы связи» была предложена идея перенести ведение базы данных абонентов на персональный компьютер со специальным программным обеспечением, а преобразование передаваемых сообщений в модулирующий сигнал для передатчика осуществлять с помощью специального микроконтроллера. (В настоящее время терминал выпускается в виде платы, вставляемой в компьютер. О выпуске внешней версии терминала будет объявлено дополнительно.) Это позволило существенно снизить стоимость как терминала, так и всего комплекса оборудования и внести дополнительный сервис в программное обеспечение рабочего места оператора. Типовая схема построения пейджинговой системы на основе терминала OpenPage (производства фирмы «Комплексные системы связи») выглядит следующим образом:



Такой способ построения пейджинговой системы позволяет добиться высокой эффективности при создании и большой гибкости при последующих модификациях. Например, при последующем увеличении числа обслуживаемых абонентов необходима замена только управляющего программного обеспечения, размер базы данных абонентов будет автоматически увеличен.

В данном руководстве будет подробно описано семейство терминалов OpenPage третьего поколения (v 3.xx), которые являются основой для построения пейджинговой системы OpenPage.

## Назначение и принцип функционирования пейджингового терминала OpenPage.

Для того, чтобы пейджер мог принимать передаваемые ему сообщения необходимо передавать их в определенном формате, который называется пейджинговым протоколом. Этот протокол определяет скорость передачи символов, их набор, процедуры синхронизации и адресации приемника и др. Одним из наиболее широко используемых пейджинговых протоколов (практически единственным в России) является протокол POCSAG, разработанный Британским почтовым ведомством *Post Office Code Standardization Advisory Group*.

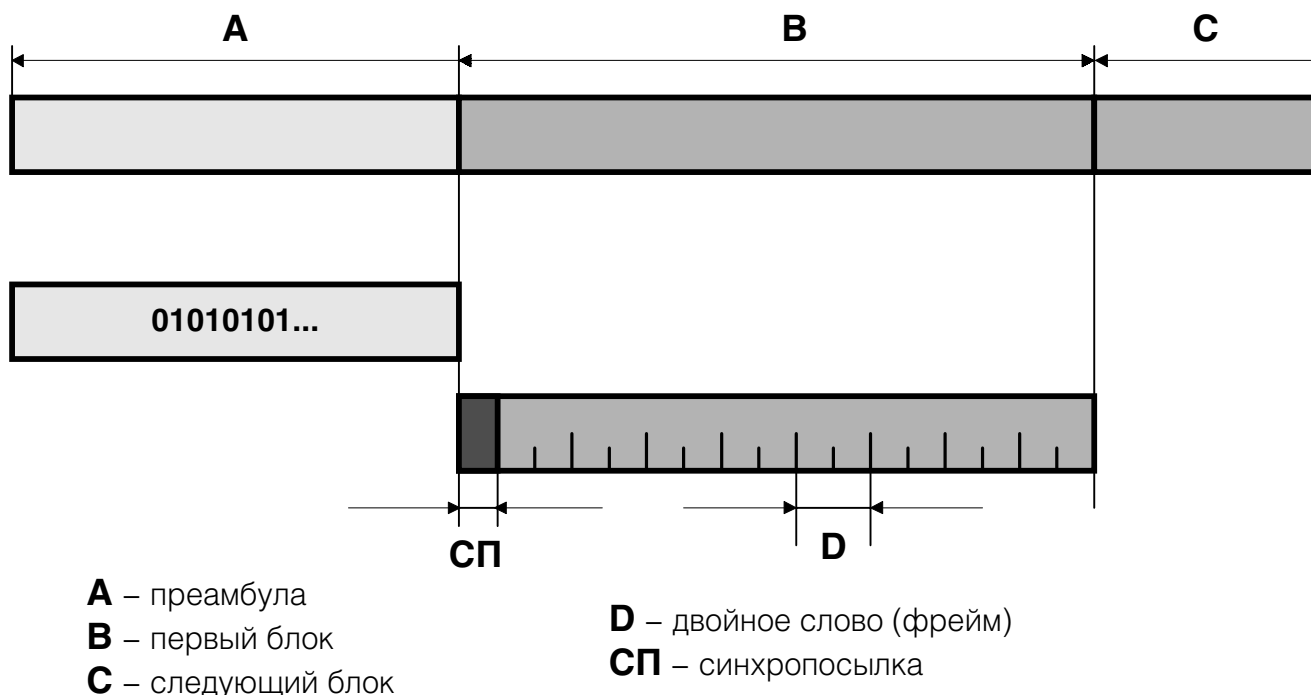
Протокол POCSAG поддерживает до 2 000 000 пейджеров. Он позволяет передавать тональные, цифровые и алфавитно-цифровые сообщения, имеет стандартные скорости передачи 512, 1200 и 2400 бит/с и встроенные средства коррекции ошибок, исправляющие до двух ошибок в каждом информационном блоке длиной 32 бита.

Так как пейджинговый терминал OpenPage работает в соответствии с протоколом POCSAG, перед рассмотрением собственно функционирования терминала мы подробно рассмотрим все положения данного протокола.

### Описание протокола POCSAG.

При использовании протокола POCSAG вся информация передается в двоичном виде, т.е. в виде 0 и 1. Наименьшей информационной единицей является слово длиной 32 бита. Все передаваемые слова группируются в блоки длиной 17 слов, которые состоят из синхропосылки (последовательность длиной 32 бита – 01111100110100100001010111011000) и восьми двойных слов, называемых фрейм.

Начало посылки в формате POCSAG – преамбула, которая состоит из 576 чередующихся 0 и 1. Длина преамбулы неслучайна – она равна длине блока плюс длина одного слова. После преамбулы передаются адрес пейджера и собственно сообщение, которое может занимать несколько последовательных блоков. Общая структура посылки показана на следующем рисунке:



Для передачи адреса пейджера применяется следующее правило. Все пространство адресов делится на 8 групп, нумеруемых от 0 до 7. Фреймы внутри блока также нумеруются от 0 до 7. Адрес пейджера делится на 8. Остаток от деления дает номер фрейма, в котором пейджер будет искать свой адрес. В этом фрейме либо в первом, либо во втором слове передается результат деления. Все предыдущие фреймы этого блока заполняются специальными 32-х битными последовательностями – “пустыми” словами (01111010100010011100000110010111). Сразу же после передачи адреса начинается передача собственно сообщения.

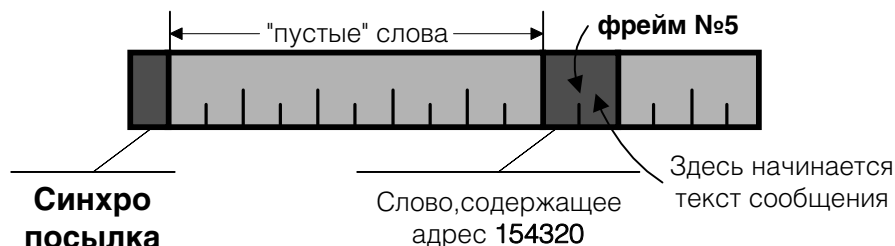
#### ПРИМЕР.

Пусть нам необходимо передать сообщение на физический адрес 1234565. Делим 1234565 на 8. Получается:  $1234565/8=154320$  и остаток 5. Это значит, что результат деления будет передан в пятом фрейме. Формируем блок, содержащий адрес пейджера:

1. Каждый блок начинается с синхропосылки.



2. Фреймы с нулевого по четвертый включительно заполняются "пустыми словами".
  3. В первом слове пятого фрейма передается результат деления – 154320.
  4. Во втором слове этого же фрейма начинается передача сообщения.
- Формат этого блока показан на следующем рисунке:



Для передачи адреса пейджера и текста сообщения используются адресные и информационные кодовые слова соответственно. Формат этих слов показан на следующем рисунке:

### Нумерация бит

1	2–19	20–21	22–31	32
---	------	-------	-------	----

### Адресное слово

E	F	G	H	I
---	---	---	---	---

### Информационное слово

E	F	H	I
---	---	---	---

**E** – бит флага  
**I** – бит четности  
**F** – поле сообщения  
**G** – поле субадреса  
**H** – контрольная сумма

**Примечание.** Биты в слове передаются начиная с наиболее значащего (бит №1 на рисунке). В поле сообщения старшим является бит №2, в поле контрольной суммы – №22 (в адресном слове в поле субадреса старший бит №20).

Ниже приводится подробное описание каждого поля.

Бит флага (**E**) используется для различения адресного и информационного кодовых слов: 0 – адресное слово, 1 – информационное слово.

Поле сообщения (**F**) имеет длину 18 бит для адресного слова и 20 бит для информационного. Длина этого поля для адресного слова и наличие 8 групп дает нам общую длину адреса пейджера в 21 бит и, соответственно, максимальное число пейджеров – 2 000 000.

Поле субадреса (**G**) существует только в адресном слове. Первоначально в протоколе POCSAG это поле использовалось для указания типа тонального сигнала, которым пейджер извещает о приеме сообщения. Сейчас обычно используется для организации информационных каналов.

Контрольная сумма (**H**) предназначена для коррекции ошибок в принятом слове. Для исправления ошибок используется код БЧХ (31,21). При приеме сообщения производится вычисление контрольной суммы, которая сравнивается с принятой. При обнаружении несовпадения принимается решение о коррекции ошибок.

Бит четности (**I**) используется для проверки правильности коррекции ошибок. Он вычисляется на основании битов с 1 по 31 таким образом, чтобы общее число единичных бит в слове стало четным.

Итак, адресное слово, содержащее адрес пейджера, может передаваться только в соответствующем фрейме. К информационным словам правило фреймов не применяется – они могут передаваться в любом фрейме или блоке, но последовательно и сразу же за соответствующим адресным словом. Конец сообщения обозначается либо "пустым", либо следующим адресным словом.

**Кроме того, необходимо отметить, что и “пустое” слово и синхросылка являются действительными адресными словами и, поэтому, соответствующие им адреса (2007664–2007671 для “пустого” слова и 2045056–2045063 для синхросылки) никогда не должны использоваться в реальной системе.**

В принципе сообщение любого формата может быть помещено в информационное слово, однако, следующие форматы сообщений считаются стандартными:

**Цифровое сообщение.**

При использовании цифрового формата на каждый символ отводится по четыре бита. В одном информационном слове размещается пять символов. Символы кодируются согласно следующей таблице:

Битовая комбинация бит №: 4 3 2 1	Отображаемый символ	Битовая комбинация бит №: 4 3 2 1	Отображаемый символ
0 0 0 0	0	1 0 0 0	8
0 0 0 1	1	1 0 0 1	9
0 0 1 0	2	1 0 1 0	spare
0 0 1 1	3	1 0 1 1	U(срочность)
0 1 0 0	4	1 1 0 0	пробел
0 1 0 1	5	1 1 0 1	дефис
0 1 1 0	6	1 1 1 0	]
0 1 1 1	7	1 1 1 1	[

Биты каждого символа передаются в порядке их нумерации начиная с бита №1. Символы передаются в том же порядке, что и читаются. Неиспользуемая часть последнего информационного слова заполняется кодом пробела.

**Алфавитно–цифровое сообщение.**

Этот формат используется для передачи текстовых сообщений, которые требуют для себя значительно большего набора символов, чем выше рассмотренный формат цифрового сообщения. В следующей таблице приведен стандартный набор символов (кодовая таблица № 5 CCIR). Для передачи символов национального алфавита (например, русские буквы) каждый производитель использует собственную модификацию указанного набора.

Номер бита	7	0	0	0	0	1	1	1	1
	6	0	0	1	1	0	0	1	1
	5	0	1	0	1	0	1	0	1
	4 3 2 1								
0 0 0 0	NUL	TC(DLE)	SP	0		P		p	
0 0 0 1	TC (SOH)	DC	!	1	A	Q	a	q	
0 0 1 0	TC (STX)	DC	“	2	B	R	b	r	
0 0 1 1	TC (ETX)	DC	#	3	C	S	c	s	
0 1 0 0	TC (EOT)	DC	\$	4	D	T	d	t	
0 1 0 1	TC (ENQ)	TC (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0 1 1 0	TC (ACK)	TC (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0 1 1 1	BEL	TC (ETB)	‘	7	G	W	g	w	
1 0 0 0	FE (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1 0 0 1	FE (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1 0 1 0	FE (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1 0 1 1	FE (VT)	ESC	+	;	K		k		
1 1 0 0	FE (FF)	IS (FS)	,	<	L		l		
1 1 0 1	FE (CR)	IS (GS)	-	=	M		m		
1 1 1 0	SO	IS (RS)	.	>	N	^	n	_	
1 1 1 1	SI	IS (US)	/	?	O	_	o	DEL	

Символы передаются, начиная с бита с номером 1, в порядке их чтения. Символы сообщения упаковываются в непрерывные 20–ти битные блоки. Таким образом, символ может оказаться разделенным между двумя информационными словами. Неиспользуемая часть последнего информационного слова заполняется неотображаемыми символами такими, как “EOT”, “NUL” и т.д. Только символ “NUL” может быть оборван в конце слова и остаться незавершенным.

**Необходимо отметить, что различные форматы не могут находиться внутри одного и того же сообщения.**



## Семейство терминалов OpenPage и их возможности.

Существует несколько модификаций терминала OpenPage, которые обладают сходными возможностями и имеют одинаковые технические характеристики. В дальнейшем изложение будет вестись относительно терминала версии 3.12 (внутреннее исполнение), выпуск которого был начат 01.09.96 г, и версии 3.62 (внешнее исполнение), выпуск которого был начат 01.10.96 г. Однако, в тех местах, где существует значительное различие между разными версиями это будет упоминаться особо. Внутренняя версия терминала выполнена в виде платы, вставляемой в слот расширения компьютера. Внешняя является автономным устройством (питание терминала осуществляется от блока питания передатчика), взаимодействующим с компьютером по последовательному интерфейсу.

Пейджинговый терминал OpenPage предназначен для преобразования передаваемого сообщения в соответствии с протоколом POCSAG и управления передатчиком пейджинговой системы.

Пейджинговый терминал OpenPage выполнен в виде платы, вставляющейся в один из разъемов расширения персонального компьютера IBM PC/AT или совместимого с ним. Для компьютера терминал представляет собой стандартный последовательный порт, который может быть установлен как COM1, COM2, COM3 или COM4 с помощью перемычек на плате. Также с помощью перемычек может быть установлен номер используемого прерывания IRQ3, IRQ4, IRQ5, IRQ7, IRQ10, IRQ11, IRQ12, IRQ14 или IRQ15.

Программное обеспечение взаимодействует с терминалом путем посылки ему команд (скорость передачи данных программируется: 1200, 2400, 4800 или 9600 бит/с) с использованием стандартной процедуры работы с последовательным портом. Терминал получает передаваемое сообщение, запоминает его во внутреннем ОЗУ и, если передатчик свободен, начинает передавать его. Если передатчик занят предыдущим сообщением или обрабатывает паузу при работе с репитером, вновь поступившее сообщение ожидает освобождения передатчика и передачи всех ранее задержанных сообщений. **Сообщения передаются терминалом строго в порядке поступления.**

При получении команды на передачу сообщения терминал формирует сигнал на передатчик, сформированный согласно протоколу POCSAG со скоростью, определяемой параметрами команды, и управляет его функционированием, обеспечивая правильную и своевременную отправку сообщения.

При совместной работе с репитером после передачи пакета сообщений терминал выдерживает паузу, которая равна сумме времени передачи пакета и дополнительной запрограммированной задержки, чтобы репитер мог повторить полученные сообщения. При использовании адресного режима работы репитера (работа совместно с репитером OpenPage фирмы "Комплексные системы связи") в начале каждого пакета сообщений передается входной адрес репитера (см. руководство "Пейджинговый репитер OpenPage"). Необходимо отметить, что пакет может состоять даже из одного сообщения.

Вся логика работы пейджингового терминала OpenPage реализуется внутренним микропроцессором i87C51GB. Объем буферного ОЗУ, расположенного на плате терминала, – 32 кбайт.

При нехватке ОЗУ (т.е. когда свободной памяти остается меньше 2 кбайт) сигнал 'CTS' становится неактивным. Программное обеспечение должно проверять этот сигнал с целью контроля заполненности буфера. При переполнении буфера все сообщения, поступившие до его освобождения, будут потеряны.

Технические характеристики пейджингового терминала OpenPage приведены в следующей таблице:

<b>Общие характеристики.</b>	
Тип внутреннего процессора	i87C51GB
Объем буферного ОЗУ, кбайт	32
Напряжение питания, В	+5В от компьютера
Потребляемый ток, не более, мА	400
<b>Выходы управления передатчиком.</b>	
Выход 1 включения передатчика	нормально разомкнутые контакты реле 60 В, 100 мА
Выход 2 включения передатчика	RS-232 (±9 В, 10 мА)
<b>Выходы данных для аналогового передатчика.</b>	
Тип выход	небалансный
Выходное напряжение, В	программируемая амплитуда 0.1...2
Выходное сопротивление, Ом	600
Точность фронтов сигнала POCSAG, не хуже, мкс	2
<b>Выходы данных для цифрового передатчика.</b>	
Выход 1	открытый коллектор 30 В 200 мА
Точность фронтов сигнала POCSAG, не хуже, мкс	2
Выход 2	RS-232 (±9 В, 10 мА)





Точность фронтов сигнала POCSAG, не хуже, мкс	5
<b>Дополнительные входы/выходы управления передатчиком.</b>	
Дополнительные выходы 1–5	открытый коллектор 30 В, 200 мА
Входы 1 и 2	программируемый уровень срабатывания 0...12 В
Входное сопротивление входов 1 и 2, кОм	100
<b>Выход удаленного управления передатчиком по каналу ТЧ.</b>	
Тип выхода	балансный выход с трансформаторной развязкой
Выходное сопротивление, Ом	600
Выходное напряжение, В	программируемая амплитуда 0.1...2
<b>Подключение к компьютеру.</b>	
Используемая шина	ISA bus – 16 бит
Адрес используемого последовательного порта	0x3F8, 0x2F8, 0x3E8, 0x2E8 – выбор переключателями
Номер прерывания, используемого последовательным портом	IRQ3, IRQ4, IRQ5, IRQ7, IRQ10, IRQ11, IRQ12, IRQ14, IRQ15 – выбор переключателями
<b>Параметры обмена по последовательному порту.</b>	
Используемые сигналы	TxD, RxD, CTS
Скорость обмена, бод	1200, 2400, 4800 или 9600 (программируется)
Проверка четности	отсутствует
Количество бит данных	8
Количество стоп-бит	1
<b>Дополнительные возможности.</b>	
Аппаратный сторожевой таймер	
Гальваническая развязка от шины ISA, 2 кВ	
Возможность одновременного управления локальным передатчиком M120/GM300 и удаленным по каналу ТЧ	

Пейджинговый терминал OpenPage имеет следующие возможности:

1. Локальное управление передатчиками GM300 и M120 фирмы MOTOROLA при удалении передатчика от терминала не более 3 м.
2. Управление передатчиком SCT-1500 фирмы SPECTRUM по физической четырехпроводной линии при удалении передатчика от терминала на расстояние до 3 км.
3. Управление передатчиками GM300 и M120 фирмы MOTOROLA по физической четырехпроводной линии с использованием блока OP-1 при удалении передатчика от терминала на расстояние не более 3 км.
4. Управление передатчиками GM300 и M120 фирмы MOTOROLA по каналу ТЧ или физической двухпроводной линии длиной не более 5 км с использованием блока OP-2. Для терминалов версии v2.xx необходимо заказывать соответствующую модификацию или производить замену на более новый терминал.
5. Управление передатчиками GM300 и M120 фирмы Motorola по радиоканалу при помощи блока OP-2 и вспомогательного передатчика и приемника. Для терминалов версии v2.xx необходимо заказывать соответствующую модификацию или производить замену на более новый терминал.
6. Управление передатчиками, поддерживающими управление по каналу ТЧ с использованием протокола TRC (Nucleus LT, Nucleus NAC), в том числе переключение каналов. Для терминалов версии v2.xx необходимо заказывать соответствующую модификацию или производить замену на более новый терминал.
7. Управление передатчиками, поддерживающими протокол TRC, по радиоканалу при помощи вспомогательного передатчика и приемника. Для терминалов версии v2.xx необходимо заказывать соответствующую модификацию или производить замену на более новый терминал.
8. Так как база данных абонентов существует независимо от терминала, максимальное число абонентов определяется используемым программным обеспечением.
9. Так как терминал OpenPage не производит перекодировку символов сообщения, он может работать с любыми пейджерами, работающими в протоколе POCSAG и поддерживаемыми используемым программным обеспечением.
10. Совместная работа с пейджинговыми репитерами OpenPage фирмы "Комплексные системы связи", а также других производителей. При работе с репитерами OpenPage возможна их индивидуальная адресация и организация последовательной передачи сообщений по цепочке репитеров. При использовании терминалов версии v2.xx совместная работа с репитером невозможна (необходима замена терминала).

Для подключения передатчика к пейджинговому терминалу OpenPage используется разъем типа DB-25 вилка, расположенный на задней стенке терминала. Назначение выводов этого разъема и нумерация контактов приведены в следующей таблице:



Номер контакта	Название	Описание	Электрические характеристики
1	LINE1	Выход на физическую пару (совместно с контактом № 14)	$R_{\text{вых}}=600$ Ом с трансформаторной развязкой
2	-	Не подключен	Не используется
3	PTT2	Включение передатчика – замыкание контактов 3 и 4	Нормально разомкнутые контакты герконового реле 60 В, 200 мА
4	PTT1	Включение передатчика – замыкание контактов 3 и 4	Нормально разомкнутые контакты герконового реле 60 В, 200 мА
5	IN2_RS	Вход RS-232 общего назначения	EIA-232 вход
6	IN0	Аналоговый вход для медленных сигналов	$R_{\text{вх}} \geq 130$ кОм, $U_{\text{вх}}=0..10$ В
7	MIC	Вход для подключения внешнего микрофона	$R_{\text{вх}}=3.3$ кОм или 600 Ом на +9 В
8	TxA	Выход сигналов для работы с локальным передатчиком	$R_{\text{вых}}=600$ Ом, $U_{\text{вых}}=0..2$ В (амплитуда программируется)
9	MICPTT	Вход включения передатчика от микрофона	10 кОм на +5 В
10	SW0	Выход общего назначения	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
11	CH2	Выход переключения каналов передатчика	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
12	CH0	Выход переключения каналов передатчика	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
13	GND	Земля терминала	Земля терминала
14	LINE2	Выход на физическую пару (совместно с контактом № 1)	$R_{\text{вых}}=600$ Ом с трансформаторной развязкой
15	-	Не подключен	Не используется
16	DIG_RS	Выход POCSAG RS-232	EIA-232 выход
17	OUT_RS	Выход RS-232 общего назначения	EIA-232 выход
18	IN1_RS	Вход RS-232 общего назначения	EIA-232 вход
19	IN1	Аналоговый вход для медленных сигналов	$R_{\text{вх}} \geq 130$ кОм, $U_{\text{вх}}=0..10$ В
20	RxA	Не подключен	Не используется
21	INA	Не подключен	Не используется
22	DIG_OK	Выход POCSAG с открытым коллектором	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
23	CH3	Выход переключения каналов передатчика	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
24	CH1	Выход переключения каналов передатчика	Открытый коллектор 30 В, 200 мА
25	GND	Земля терминала	Земля терминала

**Примечание.** По линиям CH0...CH3 передается четырехбитный номер канала (CH0 – младший бит, CH3 – старший бит). Таким образом, максимальное число управляемых каналов на одном передатчике равно 16 (каналы нумеруются от 0 до 15).



## Система команд пейджингового терминала OpenPage.

**Внимание !!!** В этом разделе будет использоваться преимущественно шестнадцатиричная запись чисел, о чем будет указываться символ 'h', поставленный после числа.

Общение программного обеспечения с терминалом OpenPage производится при помощи стандартной процедуры работы с последовательным портом путем послышки различных команд, подробно описываемых ниже, и путем анализа ответов, возвращаемых терминалом. **Параметры работы по последовательному порту: скорость обмена – 1200, 2400, 4800 или 9600 бод (программируется), проверка четности – отсутствует, число бит данных – 8, стоп-бит – 1. При неготовности терминала принять команду (недостаточный объем свободного ОЗУ), выставляется сигнал CTS.**

Команда для терминала представляет собой последовательность символов с кодами **от 20h до 70h**, заканчивающаяся кодом возврата каретки **'0Dh'**. Максимальная длина команды не может превышать 4096 символов, включая символ завершения строки. Назначение команды определяется ее первым символом и она может иметь дополнительные параметры, указываемые далее в угловых скобках.

На каждую введенную команду дается ответ по истечении не более 100 мс. Ответ на команду оканчивается символом завершения строки (код возврата каретки **'0Dh'**). На правильно введенную команду дается ответ **'OK'**. В случае неправильной команды возвращается ответ **'ERROR'**.

Возможно эхоплексирование передаваемых терминалу символов, которое управляется битом в регистре EEPROM с номером 08h (см. далее в этом же разделе). При этом программное обеспечение, работающее с терминалом, может контролировать правильность прохождения команд терминалу.

Все используемые команды делятся на две группы: команды передачи сообщений и команды управления и конфигурации терминала. Ниже приводится описание всех используемых команд.

### Команды передачи сообщений.

При передаче сообщений используются две команды: команда отправки сообщения, начинается с символа **'T'**, и команда завершения пакета, начинается с символа **'F'**. Команды 'T' выполняются строго в порядке поступления до тех пор, пока сообщения не выйдут за границу текущего пакета (см. описание регистров 30h, 31h EEPROM), или до получения команды **'F'**.

*Команда отправки сообщения:*

**T<приоритет><резерв><формат><резерв><метод><канал><baud><тип><адрес><текст>**

Эта команда предназначена для передачи отправляемого сообщения терминалу. Проверка соответствия параметров команды допустимым значениям производится сразу же после получения команды. В случае неверно заданных параметров возвращается ответ 'ERROR' и сообщение не передается. В случае правильных параметров возвращается ответ **'OK'** и сообщение начинает передаваться или ожидает в буферном ОЗУ терминала (если в данный момент передается какое-либо сообщение). Рассмотрим назначение параметров этой команды подробно:

Название параметра	Назначение параметра
приоритет	символ от '0' до '9', обозначающий приоритет (срочность) передаваемого сообщения (сейчас этот параметр игнорируется, т.е. все сообщения передаются в порядке поступления)
резерв	символ '0', зарезервирован для будущего использования
формат	символ, указывающий используемый протокол, 'P' – протокол POCSAG (в настоящее время другие протоколы не реализованы)
резерв	символ '0', зарезервирован для будущего использования
метод	способ вывода: символ '0' – по умолчанию (определяется регистром 13h EEPROM), символы с кодами '40h...5Fh' – младшие биты задают способ(ы) вывода (см. описание регистра 13h EEPROM)
канал	символ от '0' до 'F' – номер канала в шестнадцатиричном виде, символ '0' – канал по умолчанию
baud	символ, определяющий скорость передачи в бит/с и полярность сигнала: '0' – 512+, '1' – 512–, '2' – 1200+, '3' – 1200–, '4' – 2400+, '5' – 2400–, где '+' обозначает передачу прямого, а '–' – передачу инвертированного сигнала
тип	символ, обозначающий вид сообщения: 'A' – алфавитно-цифровое, 'N' – только цифровое
адрес	aaaaaa – 6 <b>шестнадцатиричных</b> цифр, определяющих адрес и субкод пейджера



Расположение адреса и субкода пейджера показано на следующем рисунке. Цифры нумеруются в порядке их посылки терминалу. Старший бит первой цифры не используется. Субкод расположен в двух младших битах последней шестой цифры. Биты адреса пейджера пронумерованы от 0 (самый младший бит) до 20 (самый старший бит). **ВНИМАНИЕ !!!** Каждая шестнадцатиричная цифра передается как отдельный символ от '0' до 'F'.



Текст алфавитно-цифрового сообщения передается в виде последовательности символов. При передаче текстового сообщения символ конца строки '0Dh' не должен встречаться внутри него. Для передачи цифрового сообщения используется последовательность символов из следующего набора: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \*, U, Space, -, [, ] }.

*Команда завершения пакета:*

**F**

Эта команда используется для завершения текущего пакета сообщений. Таким образом, следующее сообщение будет передано в следующем пакете. Дополнительных параметров команда не имеет. Ответ на команду всегда 'OK'.

Эта команда может использоваться при работе с репитером и передаче большого потока сообщений. При передаче большого объема сообщений посылка этой команды терминалу приводит к прекращению передачи и отработке временной паузы, в течении которой репитер повторяет ранее переданные сообщения.

### Команды управления и конфигурации терминала.

Команды этой группы предназначены для проверки наличия платы терминала в компьютере и настройки параметров работы. Перед началом работы с терминалом рекомендуется проверять его наличие в компьютере. Все цифры, используемые в командах данной группы, передаются в виде отдельных символов от '0' до 'F' (цифры шестнадцатиричные).

Выполнение всех команд этой группы производится немедленно в независимости от наличия в буферном ОЗУ передаваемых сообщений, т.е. ответ на команду выдается терминалом сразу же после ее получения.

*Проверка наличия платы в компьютере:*

**I**

Эта команда предназначена для проверки наличия платы терминала в компьютере. Если плата установлена, ответ на эту команду 'OP'. В противном случае ответ отсутствует.

*Подробная информация о производителе платы:*

**I<n>, где n=0...9**

Данная команда используется для получения информации о фирме, которая произвела эту плату. Параметр команды n в настоящее время не используется и должен быть равен символу '0' (этот параметр зарезервирован для будущего использования). Ответ на команду:

**OpenPage Terminal v3.12  
(c) 1995-1996, Complex Communication Systems**

**Примечание:** Данный ответ не является стандартом и не рекомендуется для компьютерной обработки (в последующих версиях возможно изменение формы ответа).

*Получение номера версии платы терминала:*

**V**

Эта команда используется для получения номера версии и подверсии платы терминала. Ответом на эту команду является четыре цифры, содержащие номер версии и подверсии. Например, если в ответ получено **0312**, это означает, что номер версии терминала равен 3, а номер подверсии – 12 (**v3.12**).

*Запрос объема свободной памяти:*

**M**



Как уже упоминалось, на плате терминала расположено буферное ОЗУ емкостью 32 кбайт, которое хранит сообщения, ожидающие передачи. Данная команда предназначена для установления степени заполненности этого буфера. Ответом на команду является шесть шестнадцатиричных цифр, содержащих объем свободного ОЗУ. Например, если в ответ получено **006D44**, это означает, что свободно 27972 байта ОЗУ.

*Произвести полную инициализацию терминала:*

### **C<password>**

Эта команда производит полный сброс терминала с последующей его инициализацией. Все сообщения, находящиеся в буферном ОЗУ, включая передаваемое в момент поступления команды, теряются. После инициализации терминал продолжает работать в обычном режиме.

Параметром команды является последовательность из четырех шестнадцатиричных цифр, расположенных в ячейках 60h (две первые цифры) и 61h (две последние цифры) EEPROM.

*Проверить статус терминала:*

### **S<nn>**

Данная команда позволяет проверить значение одного из статусов терминала. Параметр nn задает тип проверяемого статуса согласно следующей таблице:

Номер статуса	Описание	Возвращаемое значение
01	Напряжение на входе 1 (контакт номер 6 на разъеме терминала DB-25)	00nn – (nn*15/256) В
02	Напряжение на входе 2 (контакт номер 19 на разъеме терминала DB-25)	00nn – (nn*15/256) В

Ответом является последовательность четырех шестнадцатиричных цифр, содержащая численное значение проверяемого статуса. При указании неправильного номера статуса возвращается 'ERROR'.

*Прочитать содержимое EEPROM:*

### **E**

С помощью этой команды можно прочитать содержимое всех регистров EEPROM. Ответ выдается в виде таблицы, содержащей 8 строк, каждая из которых имеет следующий вид:

**<адрес> : <содержимое 16 последовательных регистров, начиная с указанного адреса>**

Содержимое регистров указывается в шестнадцатиричном виде (по две цифры на регистр). Например, может быть выдан следующий ответ (указанные ниже значения не являются обязательными):

```
00 : 00, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, 00, 03, FF, FF, FF, FF, FF, FF,
10 : 32, 0A, 00, 18, FF, FF, FF, FF, 32, 0A, FF, FF, FF, 18, 30, FF,
20 : 80, 80, 80, 80, 80, FF, FF, FF, 30, FF, 30, FF, FF, FF, FF, FF,
30 : 00, 64, 0A, FF, 1E, 84, 80, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF,
40 : 12, 34, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01,
50 : 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01, 00, 01,
60 : FA, CE, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, 0F, FF,
70 : FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF, FF,
```

*Прочитать значение одного регистра EEPROM:*

### **R<nxxx>**

С помощью этой команды можно прочитать содержимое одного регистра EEPROM, адрес которого указан в качестве параметра. Параметр данной команды представляет собой последовательность из четырех шестнадцатиричных цифр (значение адреса от 0000h до FFFFh). Ответ представляет собой две шестнадцатиричные цифры, которые отражают значение регистра.

*Записать новое значение в регистр EEPROM:*

### **W<password><nxxx><mm>**

Эта команда позволяет записать новое значение в один регистр EEPROM. Назначение ее параметров:

- <password>** – 4 шестнадцатиричных цифры, хранящиеся в регистрах 60h, 61h,
- <nxxx>** – 4 шестнадцатиричных цифры адреса регистра в диапазоне 0000...FFFFh,
- <mm>** – 2 шестнадцатиричных цифры нового значения из диапазона 00...FFh.



**ВНИМАНИЕ !!!** В пейджинговом терминале OpenPage версии v3.12 существует только 128 регистров EEPROM с адресами 0000h...007Fh. **Записывать новые значения можно только в используемые регистры !!!** Остальные должны быть оставлены неизменными.

Для управления режимами работы пейджингового терминала OpenPage предназначены 128 однобайтных регистра EEPROM (в настоящее время используются не все 128). Назначение этих регистров, их номера, единицы измерения и типовые значения приведены в следующей таблице:

Адрес регистра (hex)	Название	Описание	Единица измерения	Типовое значение параметра	Типовое значение регистра
00	Working_Mode	00 – система команд OpenPage, 01 – работа по протоколу TNPP.	–	00h	00h
08	RS_Config	Битовый регистр: бит 7 = 1 – разрешено эхо ввода, бит 6 – не используется, бит 5 – не используется, бит 4 – не используется, бит 3 – не используется, бит 2 – не используется, бит 1 – не используется, бит 0 – не используется.		запрещено 0 0 0 0 0 0	00h
09	RS_Baud	00 – 1200 бод, 01 – 2400 бод, 02 – 4800 бод, 03 – 9600 бод.	–	9600 бод	03h
10	TxDelay	Задержка от включения передатчика до начала передачи информации	10 мс	500 мс	32h
11	TxHang	Задержка от конца передачи информации до выключения передатчика	10 мс	100 мс	0Ah
12	TxConfig	Битовый регистр конфигурации терминала: бит 7 = 1 – инверсия POCSAG, бит 6 = 1 – пауза после пакета, бит 5 = 1 – адресация репитера, бит 4 – не используется, бит 3 – не используется, бит 2 – не используется, бит 1 = 1 – проверка входа 1, бит 0 = 1 – проверка входа 2.		инверсия запрещена запрещена – – – запрещена запрещена	1 0 0 0 0 0 0 0
13	Tx_Format	Битовый регистр управления способом передачи: бит 7 – не используется, бит 6 – не используется, бит 5 – не используется, бит 4 = 1 – Digital on TxA, бит 3 = 1 – TRC on LINE, бит 2 = 1 – TRC on TxA, бит 1 = 1 – OP-2 on LINE, бит 0 = 1 – OP-2 on TxA.		GM300 – – – разрешена запрещен запрещен запрещен запрещен	10h 0 0 0 1 0 0 0 0
18	TxDelay_R	Задержка от включения передатчика через блок OP-2 до начала передачи информации	10 мс	500 мс	32h
19	TxHang_R	Задержка от конца передачи информации до выключения передатчика через блок OP-2	10 мс	100 мс	0Ah
1A	DIG_Pause	Длительность паузы при использовании протокола TRC	10 мс	170 мс	11h
1B	HLGT_Time	Длительность High Level Guard Tone (протокол TRC)	10 мс	140 мс	0Eh



1C	FT_Time	Длительность Function Tone при использовании протокола TRC	10 мс	50 мс	05h
1D	Pream_Length	Длительность преамбулы	кодовое слово (32 бита)	768 бит	18h
1E	COMMA_Len	Длительность COMMA (см. примечание ниже)	10 мс	480 мс	30h
20	V_DIG_TxA	Выходное напряжение цифрового сигнала POCSAG на TxA	1/128 В	1 В	80h
21	V_TRC_TxA	Выходное напряжение TRC на TxA	1/128 В	1В	80h
22	V_TRC_LINE	Выходное напряжение TRC на LINE	1/128 В	1В	80h
23	V_OP2_TxA	Выходное напряжение OP-2 на TxA	1/128 В	1В	80h
24	V_OP2_LINE	Выходное напряжение OP-2 на LINE	1/128 В	1В	80h
28	IN1_Low	Значение нижнего порога аналогового входа 1	1/25 В	2 В	30h
29	IN1_High	Значение верхнего порога аналогового входа 1	1/25 В	12 В	FFh
2A	IN2_Low	Значение нижнего порога аналогового входа 2	1/25 В	2 В	30h
2B	IN2_High	Значение верхнего порога аналогового входа 2	1/25 В	12 В	FFh
30, 31	Packet_Len	Максимальная длина одного пакета (старшие четыре бита игнорируются, т.е. максимальная длина не более 4096 блоков).	блок (544 бита)	100	0064h
32	Rep_Pause	Длительность паузы между сообщениями	длина посылки	равна длине посылки	1
33	Rep_Delay	Дополнительная пауза при работе с репитером	100 мс	1 с	0Ah
34–36	Rep_Address	Адрес репитера	POCSAG адрес	2 000 000	1Eh, 84h, 80h
40, 41	TNPP_Addr_1	Адрес TNPP № 1	TNPP адрес	1234	12h, 34h
42, 43	TNPP_Addr_2	Адрес TNPP № 2	TNPP адрес	0001	00h, 01h
44...5F	TNPP_Addr_3... TNPP_Addr_16	Адреса TNPP №№ 3...16	TNPP адрес	0001	00h, 01h
60, 61	Write_Password	Пароль для записи в EEPROM и команды сброса	ASCII символы	–	–
6E, 6F	CRC	Контрольная сумма всех байт EEPROM	–	–	–

**Примечания:**

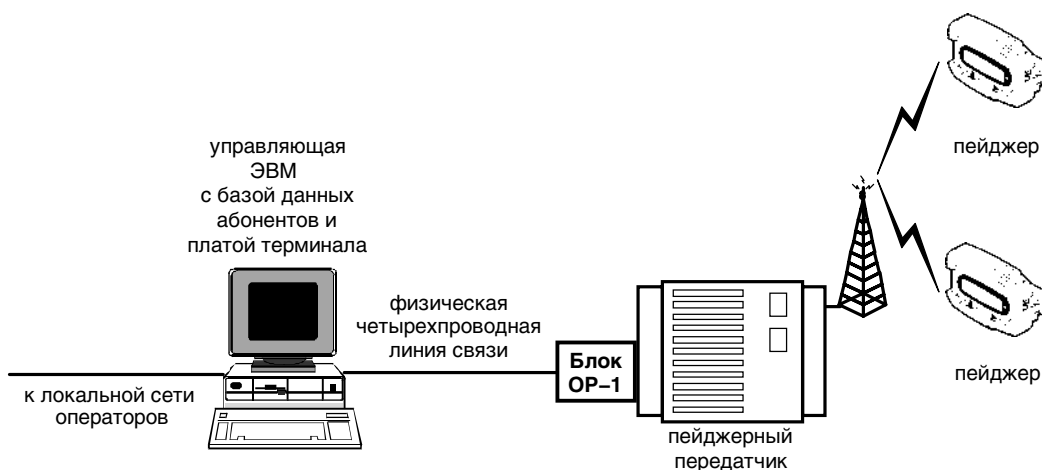
1. Регистры, адреса которых не указаны в этой таблице, в настоящее время не используются и значения, содержащиеся в них, не должны изменяться.
2. Переменные, которые занимают более одного регистра, хранятся в порядке старший байт, младший байт, т.е. старшие цифры располагаются в регистре с младшим адресом. Например, адрес репитера равен 2 000 000 (шестнадцатиричное значение – 1E8480h). Этот адрес расположен в регистрах следующим образом: адрес 34h – 1Eh, 35h – 84h, 36h – 80h.
3. Значение контрольной суммы CRC обновляется автоматически после каждой записи в любой из регистров. Таким образом, изменять значение данного поля не требуется.
4. Значение регистра 'RS\_Baud' (адрес 09h) определяет скорость обмена данными с компьютером по последовательному порту. При поставке терминал программируется на значение 9600 бод.
5. С помощью регистра 'TxFormat' (адрес 13h) можно управлять передатчиком одним из пяти способов:



- **Digital on TxA** – Управление локальным передатчиком GM300, M120. При этом на выходе TxA будет сигнал POCSAG с амплитудой, определяемой значением регистра V\_DIG\_TxA (адрес 20h) , а на выходе PTT при этом будет сигнал включения передатчика. Этот способ схематически представлен на следующем рисунке:



В этом режиме также возможно удаленное управление передатчиком GM300, M120 с использованием блока ОР-1 по следующей схеме (подробнее см. раздел “Совместное использование терминала OpenPage и блоков ОР-1, ОР-2.”):

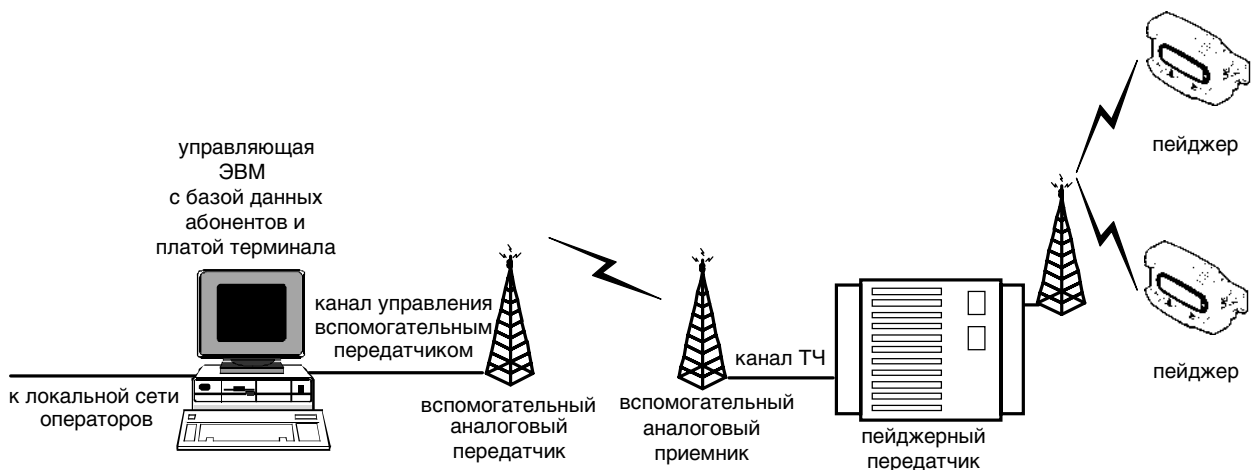


- **TRC on LINE** – Управление удаленным передатчиком (Nucleus NAC и LT) по физической паре или каналу ТЧ. При этом на выходе LINE будет сигнал, соответствующий протоколу TRC, с амплитудой, определяемой значением регистра V\_TRC\_Line (адрес 22h). Данный способ схематически представлен на следующем рисунке:

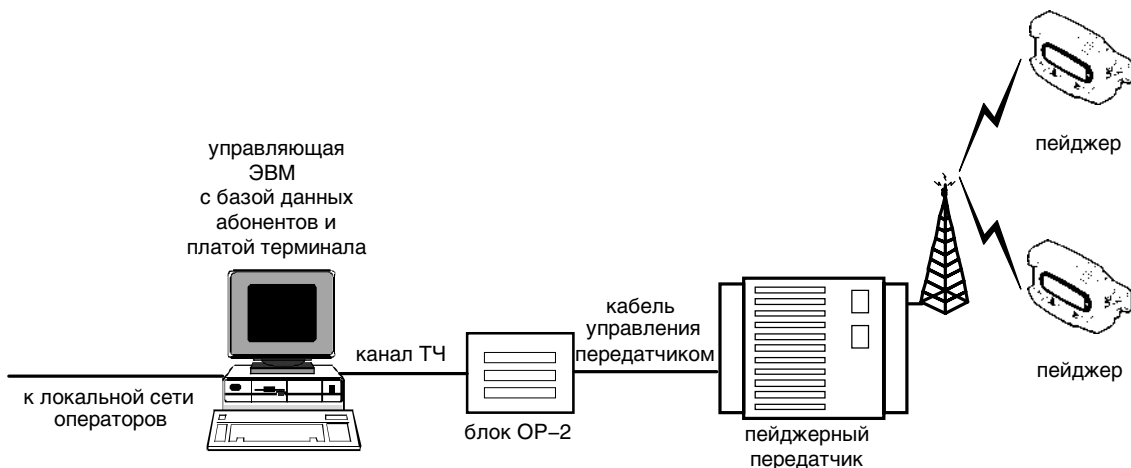


- **TRC on TxA** – Управление удаленным передатчиком, поддерживающим управление по протоколу TRC (Nucleus NAC и LT), по радиоканалу. При этом на выходе TxA будет сигнал, соответствующий протоколу TRC, с амплитудой, определяемой значением регистра V\_TRC\_TxA (адрес 21h), а на выходе PTT при этом будет сигнал включения передатчика. Эта возможность проиллюстрирована на следующем рисунке:

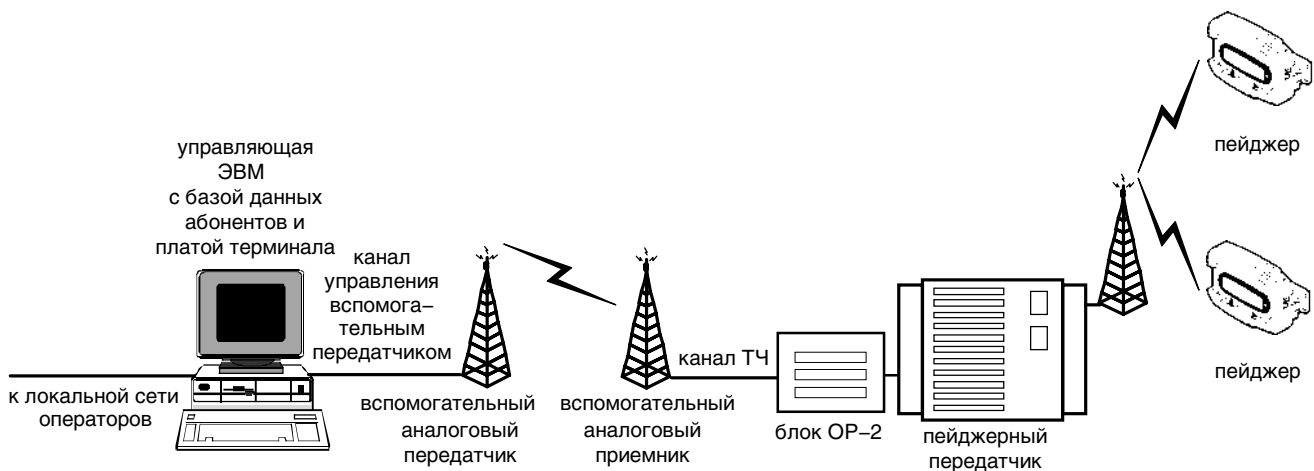




- OP-2 on LINE** – Управление удаленным передатчиком (GM300, M120) по физической паре или каналу ТЧ с использованием блока дистанционного управления передатчиком OP-2. При этом на выходе LINE будет сигнал, соответствующий подмножеству протокола TRC (см. руководство “Блок дистанционного управления передатчиком OP-2”), с амплитудой, определяемой значением регистра V\_OP2\_LINE (адрес 24h). В этом случае система выглядит так, как это показано на следующем рисунке:



- OP-2 on TxA** – Управление удаленным передатчиком GM300, M120 по радиоканалу с использованием блока дистанционного управления передатчиком OP-2. При этом на выходе TxA будет сигнал, соответствующий протоколу TRC, с амплитудой, определяемой значением регистра V\_OP2\_TxA (адрес 23h), а на выходе PTT при этом будет сигнал включения передатчика. При данном способе управления система выглядит следующим образом:



6. Кроме указанных в п.4 возможны также совместные режимы работы:

- Digital on TxA** одновременно с **TRC on LINE**,
- Digital on TxA** одновременно с **OP-2 on LINE**,

- **TRC on LINE** одновременно с **TRC on TxA**,
  - **OP-2 on LINE** одновременно с **OP-2 on TxA**.
7. Все передаваемые сообщения группируются в пакеты, которые формируются при помощи команд 'T' и 'F'. Пакет может состоять даже из одного сообщения. При совместной работе с репитером пауза для повтора сообщений (регистр 'Rep\_Pause' адрес 32h) определяется кратной длительности переданного пакета. Например, если в регистре 'Rep\_Pause' содержится значение 2 и пакет передавался в течение 5 секунд, то длительность паузы после данного пакета будет 10 секунд, т.е. ровно в два раза больше.
  8. Длительность преамбулы (регистр 'Pream\_Length' адрес 1Dh) определяется кратной времени передачи одного кодового слова (32 бита). Таким образом, если длительность преамбулы равна 20, то она будет состоять из 640 чередующихся 0 и 1 ( $32 \cdot 20 = 640$ ). При скорости передачи 512 бит/с длительность преамбулы составит 1.25 с.
  9. Для установления режима по постоянному току в аналоговых передатчиках типа Motorola GM300 перед сигналом POCSAG вставляется меандр другой частоты (COMMA): для скорости 512 и 1200 бод – 800 Гц, а для 2400 бод – 1800 Гц. Значение регистра 'COMMA\_Len' (адрес 1Eh) определяет время излучения этого меандра в десятках миллисекунд. Для передатчиков GM300 и M120 фирмы Motorola рекомендуется значение не менее 480 мс, особенно при работе через блок OP-1 или OP-2. Для передатчика SCT-1500 или Nucleus можно установить 0.

Программирование режимов работы пейджингового терминала OpenPage может осуществляться один из двух способов:

- при помощи любой терминальной программы (например TeleMate) путем отправки соответствующих команд или
- с использованием дополнительного программного обеспечения (более подробно см. приложение).



## Конфигурирование пейджингового терминала OpenPage.

Конфигурирование пейджингового терминала OpenPage состоит из двух стадий. Во-первых, с помощью переключателей на плате устанавливается его аппаратная конфигурация, а, во-вторых, с помощью соответствующих команд производится программирование режима работы.

Для выбора аппаратной конфигурации платы терминала используются находящиеся на ней переключатели, назначение которых приведено в следующей таблице:

**Назначение переключателей на плате терминала.**

Переключатель	Использование
J1	установлена – тестирование терминала при производстве <b>снята – нормальная работа</b>
J2	установлена – подключает +9В через 820 Ом на микрофонный вход <b>снята – обычный динамический микрофон</b>
J3	вверху – обновление FLASH-памяти <b>внизу – нормальная работа</b>
J4	установка используемого прерывания (см. рисунок)
J5	установка номера последовательного порта (см. рисунок)
J6	установка используемого прерывания (см. рисунок)
J7	<b>установлена – выход TxА по постоянному току (GM300/M120)</b> снята – выход TxА по переменному току (конденсатор 0.68 мкФ)
J8	установлена – к выходу DIG_OK подключен источник постоянного тока +12В 10 мА (используется в специальных случаях для управления удаленным оптроном) <b>снята – выход DIG_OK с открытым коллектором</b>
J9	установлена – к выходу SW0 подключен источник постоянного тока +12В 10 мА (используется в специальных случаях для управления удаленным оптроном) <b>снята – выход SW0 с открытым коллектором</b>
J10	установлена – к выходу LINE подключен внутренний резистор 600 Ом <b>снята – выход LINE свободен (внешняя нагрузка 600 Ом)</b>

### Примечания:

- Жирным шрифтом выделены установки по умолчанию. С такими установками плата поставляется потребителю.
- Номер последовательного порта может быть одним из следующих: COM1, COM2, COM3, COM4.
- Номер используемого прерывания выбирается из IRQ3, IRQ4, IRQ5, IRQ7, IRQ10, IRQ11, IRQ12, IRQ14, IRQ15.
- По умолчанию устанавливается **COM3 и IRQ5.**

Программирование режима работы терминала производится путем отправки ему некоторого набора команд, из числа описанных в предыдущем разделе "Система команд пейджингового терминала OpenPage". Рассмотрим эту часть процесса конфигурирования более подробно.

Для программирования режима работы терминала используется команда записи нового значения в регистр EEPROM 'W'. Для контроля устанавливаемых параметров используется команда чтения значения одного регистра EEPROM 'R' или команда чтения содержимого всех регистров EEPROM 'E'. В данном разделе описывается конфигурирование терминала с помощью команд. Использование дополнительного программного обеспечения для выбора режима работы и его параметров описано в приложении.

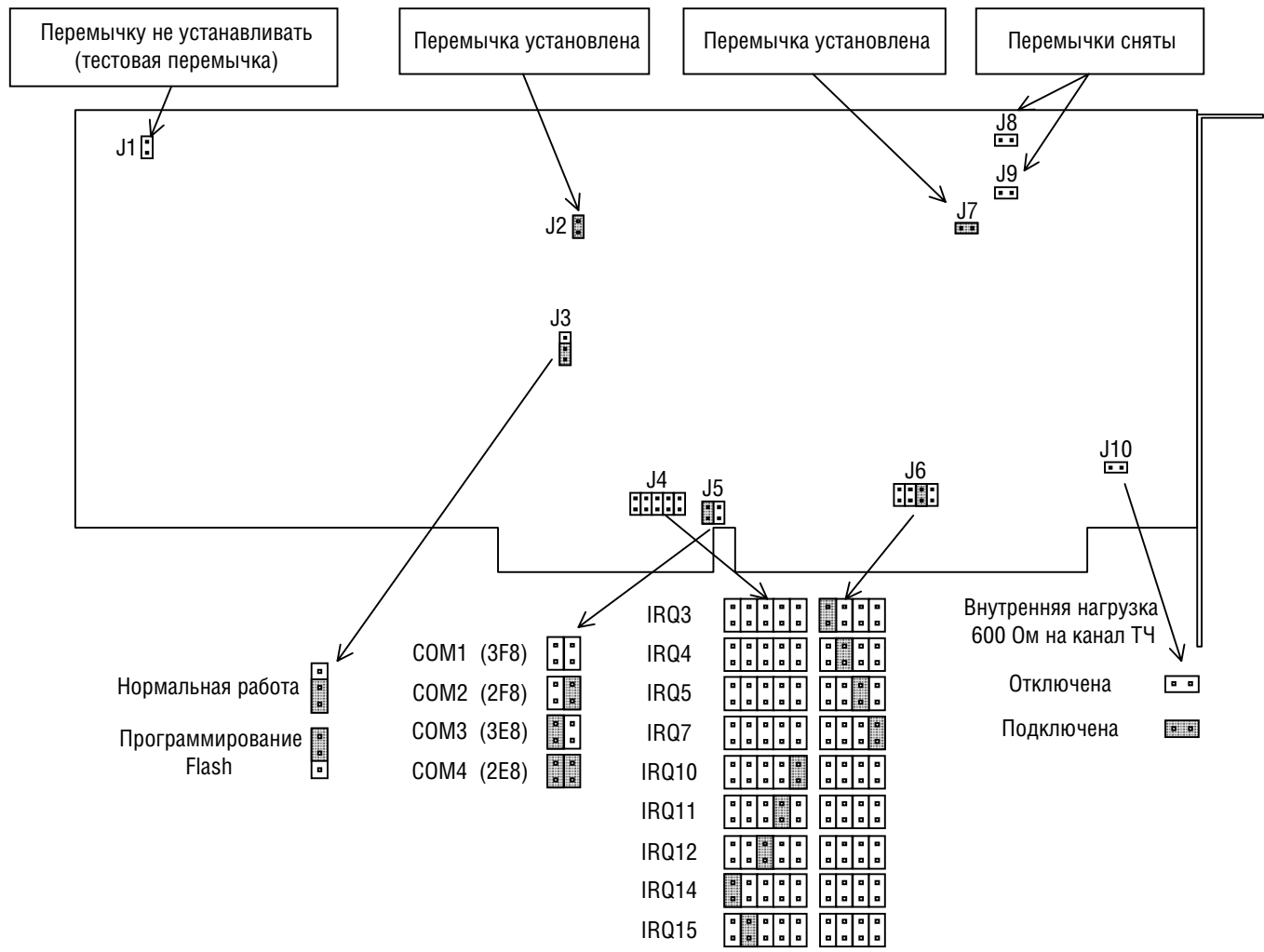
Команда чтения содержимого всех регистров EEPROM 'E' особенно полезна для окончательной проверки правильности программирования платы терминала. Для выполнения этой проверки рекомендуется составить таблицу, показанную на следующем рисунке. В этой таблице необходимо заполнить пустые ячейки программируемыми значениями регистров. Темно-серым цветом отмечены регистры, которые не используются при программировании терминала и имеют постоянные значения, указанные в соответствующих клетках. Светло-серым цветом отмечены регистры, значения которых не изменяются непосредственно и не участвующие в окончательной проверке результатов программирования.

После завершения про-

Адрес регистра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF			FF	FF	FF	FF	FF	FF
10					FF	FF	FF	FF								FF
20						FF	FF	FF					FF	FF	FF	FF
30								FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
40																
50																
60			FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
70	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF



граммирования терминалу посылается команда 'E' и, выданная в ответ, таблица содержимого регистров сравнивается с составленной ранее таблицей (за исключением светло-серых полей). При установлении полного совпадения содержимого всех клеток процесс программирования считается выполненным успешно и завершается.

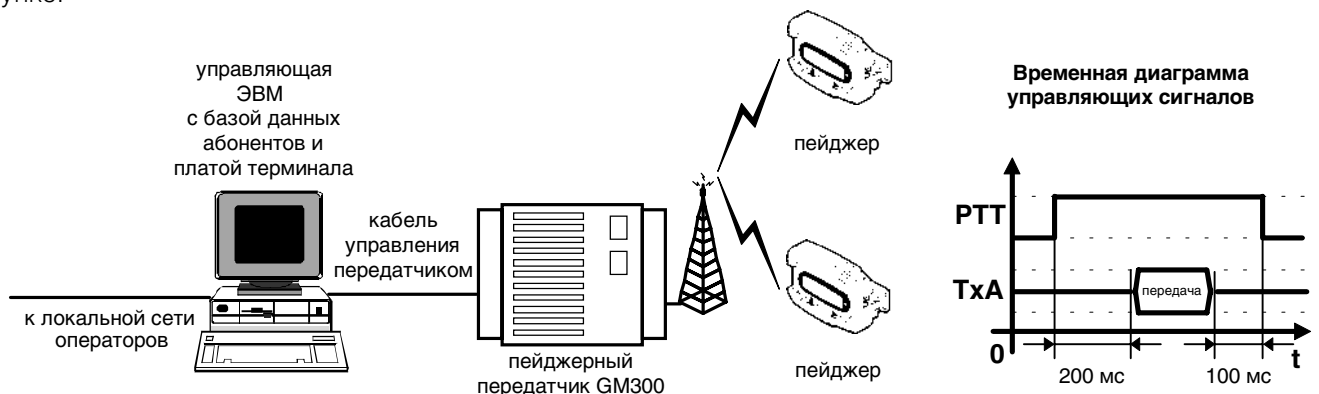


**Расположение перемычек на плате терминала OpenPage.**

Теперь давайте подробно рассмотрим некоторые примеры программирования пейджингового терминала OpenPage для работы в конкретных конфигурациях.

**Пример 1.** Необходимо запрограммировать терминал OpenPage для работы с локальным передатчиком MOTOROLA GM300, M120 (расстояние между терминалом и передатчиком не более 3м) с задержкой от включения передатчика до начала передачи 200 мс и задержкой выключения передатчика по окончании передачи 100 мс. Пусть в регистрах пароля 'Write\_Password' (адреса 60h и 61h) содержится значение 5057h.

Схема подключения передатчика с временной диаграммой работы приведена на следующем рисунке:



Регистр 'Tx\_Format' (адрес 13h) должен быть запрограммирован значением 10h – разрешена передача сигнала POCSAG на выходы TxA разъема терминала. Команда, реализующая эту операцию выглядит следующим образом:

**W5057001310.**

Так как задержка начала передачи данных и задержка выключения передатчика измеряются единицами по 10 мс, значения, записываемые в регистр 'TxDelay' (адрес 10h) и 'TxHang' (адрес 11h), должны быть 20 и 10 соответственно. Программирование осуществляется следующими командами:

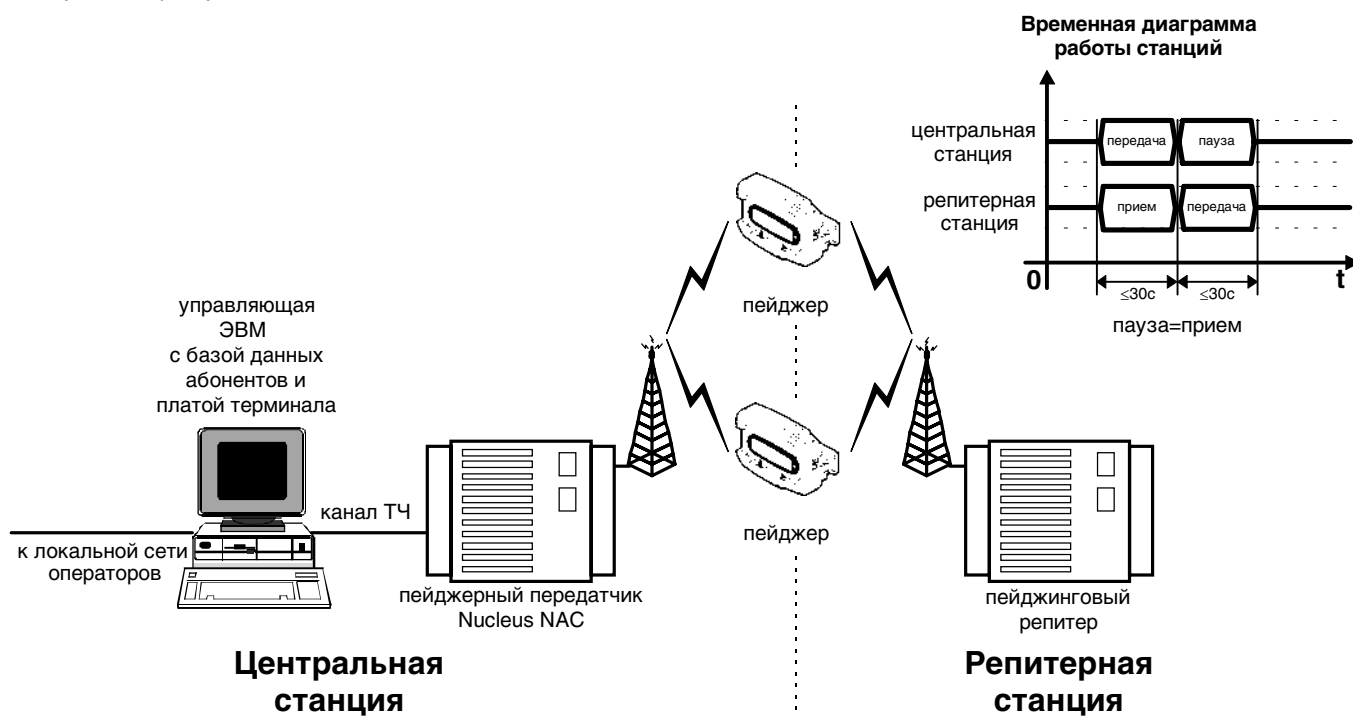
**W5057001014,**

**W505700110A.**

Если, приведенные выше, команды будут посланы терминалу и, проверив значения в указанных регистрах, мы убедимся в правильности его программирования, это и будет означать решение поставленной задачи. Теперь рассмотрим более сложный пример.

**Пример 2.** Необходимо запрограммировать терминал для управления передатчиком Nucleus NAC по каналу ТЧ, при чем необходимо обеспечить работу совместно с репитером (схема с двумя временными окнами) так, чтобы длительность непрерывной передачи терминала не превышала 30 секунд (передача ведется на скорости 1200 бод). Пусть в регистрах пароля 'Write\_Password' (адреса 60h и 61h) содержится значение 5057h.

Схема подключения и временные диаграммы работы передатчика и репитера показаны на следующем рисунке:



Управление передатчиком Nucleus NAC осуществляется по каналу ТЧ с использованием протокола TRC, значит, мы должны разрешить появление сигнала в указанном формате на выходах LINE. Для этого нам необходимо записать в регистр 'Tx\_Format' (адрес 13h) значение 08h – разрешена передача сигнала TRC на выходы LINE разъема терминала. Это осуществляется следующим образом:

**W5057001308.**

Для обеспечения совместной работы с репитером необходимо разрешить отработку терминалом паузы после передачи пакета сообщений (или одного сообщения). Это достигается путем записи в регистр 'TxConfig' (адрес 12h) значения C0h – инверсия сигнала POCSAG и разрешена пауза после передачи пакета. Программирование производится следующей командой:

**W50570012C0.**

Так как для работы с репитером используется схема с двумя временными окнами, длительность паузы между пакетами сообщений должна быть равна времени передачи пакета. Это достигается путем записи значения 01h в регистр 'Rep\_Pause' (адрес 32h) с помощью следующей команды:

**W5057003201.**

Теперь запрограммируем регистр длины пакета 'Packet\_Len' (адреса 30h и 31h) так, чтобы время передачи не превосходило 30 секунд. Так как значение в этом регистре определяет время передачи ограничивая максимальное количество передаваемых блоков POCSAG, определим сколько

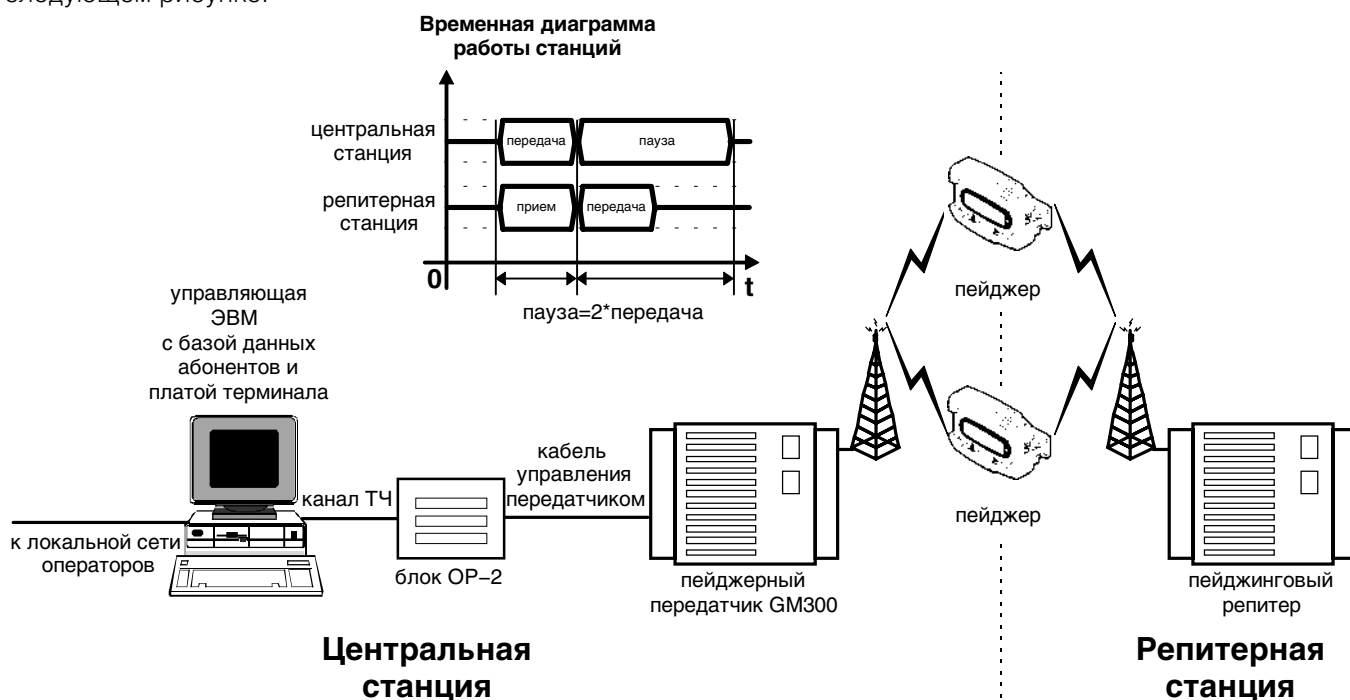


блоков можно передать за 30 секунд (см. конец данного раздела). При скорости передачи 1200 бод время передачи одного блока составляет ~0.45 с. Таким образом, в течение 30 секунд можно передать не более 66 блоков. Это значение мы и должны записать в регистр длины пакета:

**W5057003000,**  
**W5057003142.**

**Пример 3.** Необходимо запрограммировать терминал для дистанционного управления передатчиком MOTOROLA GM300 с использованием блока OP-2. При этом должна обеспечиваться работа с репитером OpenPage, функционирующими в адресном режиме (схема с тремя временными окнами). Задержка от включения передатчика до начала передачи составляет 1 секунду, а задержка выключения передатчика – 0.5 секунды. Пусть в регистрах пароля 'Write\_Password' (адреса 60h и 61h) содержится значение 5057h. Адрес первого репитера в цепочке – 2 000 008.

Схема подключения и временные диаграммы работы передатчика и репитера приведены на следующем рисунке:



В этом случае для управления передатчиком GM300 используется блок OP-2 и терминал должен работать в режиме **'OP-2 on LINE'**. Для установления такого режима работы необходимо записать в регистр 'Tx\_Format' (адрес 13h) значение 02h – разрешено использование блока OP-2 на линиях LINE:

**W5057001302.**

Теперь запрограммируем задержку от включения передатчика до начала передачи данных и задержку выключения передатчика. Так как обе задержки измеряются в квантах по 10 мс, мы должны записать в регистры 'TxDelay\_R' (адрес 18h) и 'TxHang\_R' (адрес 19h) значения 64h (100\*10 мс=1 с) и 32h (50\*10 мс=0.5 с) соответственно:

**W5057001864,**  
**W5057001932.**

Для обеспечения адресного режима работы репитера OpenPage необходимо в регистр 'TxConfig' (адрес 12h) записать значение E0h – инверсия сигнала POCSAG, разрешена работа с репитером и разрешена передача адреса репитера:

**W50570012E0.**

Теперь запрограммируем адрес репитера в регистр 'Rep\_Address' (адреса 34h–36h). Шестнадцатичное значение адреса репитера – 1E8488h. Записываем это значение в регистр:

**W505700341E,**  
**W5057003584,**  
**W5057003688.**

Для использования схемы с тремя временными окнами необходимо записать в регистр 'Rep\_Pause' (адрес 32h) значение 02h – длительность паузы между передачами равна удвоенному времени передачи пакета:

**W5057003202.**

В этом случае может потребоваться программирование регистра дополнительной паузы 'Rep\_Delay' (адрес 33h). Точное значение паузы должно определяться экспериментальным путем.

Если по окончании программирования мы отправим на терминал команду 'E', в ответ на экране должна появиться следующая таблица:

**ВНИМАНИЕ !!!** Все величины, которые мы не программировали, приняты равными стандартным

Адрес регистра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	03	FF	FF	FF	FF	FF	FF
10	32	0A	E0	02	FF	FF	FF	FF	64	32	0E	05	11	18	30	FF
20	80	80	80	80	80	FF	FF	FF	30	FF	30	FF	FF	FF	FF	FF
30	00	64	02	0A	1E	84	88	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
40	12	34	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01
50	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01	00	01
60	50	57	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	DA	FF
70	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

значениям.

Итак, мы рассмотрели некоторые примеры программирования терминала для работы в различных конфигурациях. В этих примерах был наглядно продемонстрирован процесс программирования терминала для работы в системах различной конфигурации.

**ВНИМАНИЕ !!!** При рассмотрении примеров программирования терминала OpenPage рассматривались только те регистры, которые непосредственно относились к выполнению поставленной задачи. Программирование регистров, неуказанных в приведенных примерах, должно производиться отдельно и **не влияет на решение указанных задач.**

В заключение данного раздела приведем формулы, с помощью которых можно определить длину отправляемого сообщения в блоках POCSAG:

1. Сообщение передается терминалу с помощью команды 'T'. Количество бит в сообщении определяется следующей формулой:

$$\mathbf{bits} = 4(7) \times (\mathbf{Len} - 15),$$
 где **Len** – общее число символов команды.

Здесь множитель 4 используется для цифрового, а множитель 7 – для текстового сообщения.

2. При передаче все биты сообщения группируются в слова длиной 32 бита (20 информационных бит в каждом см. "Введение. Описание протокола POCSAG."). Общее число слов в посылке, включая одно адресное слово, содержащее адрес пейджера, дается следующей формулой:

$$\mathbf{words} = \left[ \frac{\mathbf{bits} - 1}{20} \right] + 2 = \left[ \frac{\mathbf{bits} + 39}{20} \right],$$
 где **bits** – общее число бит в тексте сообщения.

3. Все слова группируются в блоки длиной 16 слов. Общее число блоков в посылке, содержащей данное сообщение, дается формулой:

$$\mathbf{blocks} = \left[ \frac{\mathbf{words} - 2}{16} \right] + 2 = \left[ \frac{\mathbf{words} + 30}{16} \right],$$
 где **words** – общее число слов в сообщении.

4. И, наконец, время передачи сообщения в секундах:

$$\mathbf{time} = \frac{\mathbf{blocks} \times 544}{\mathbf{speed}},$$
 где **blocks** – число блоков в сообщении, а **speed** – скорость передачи

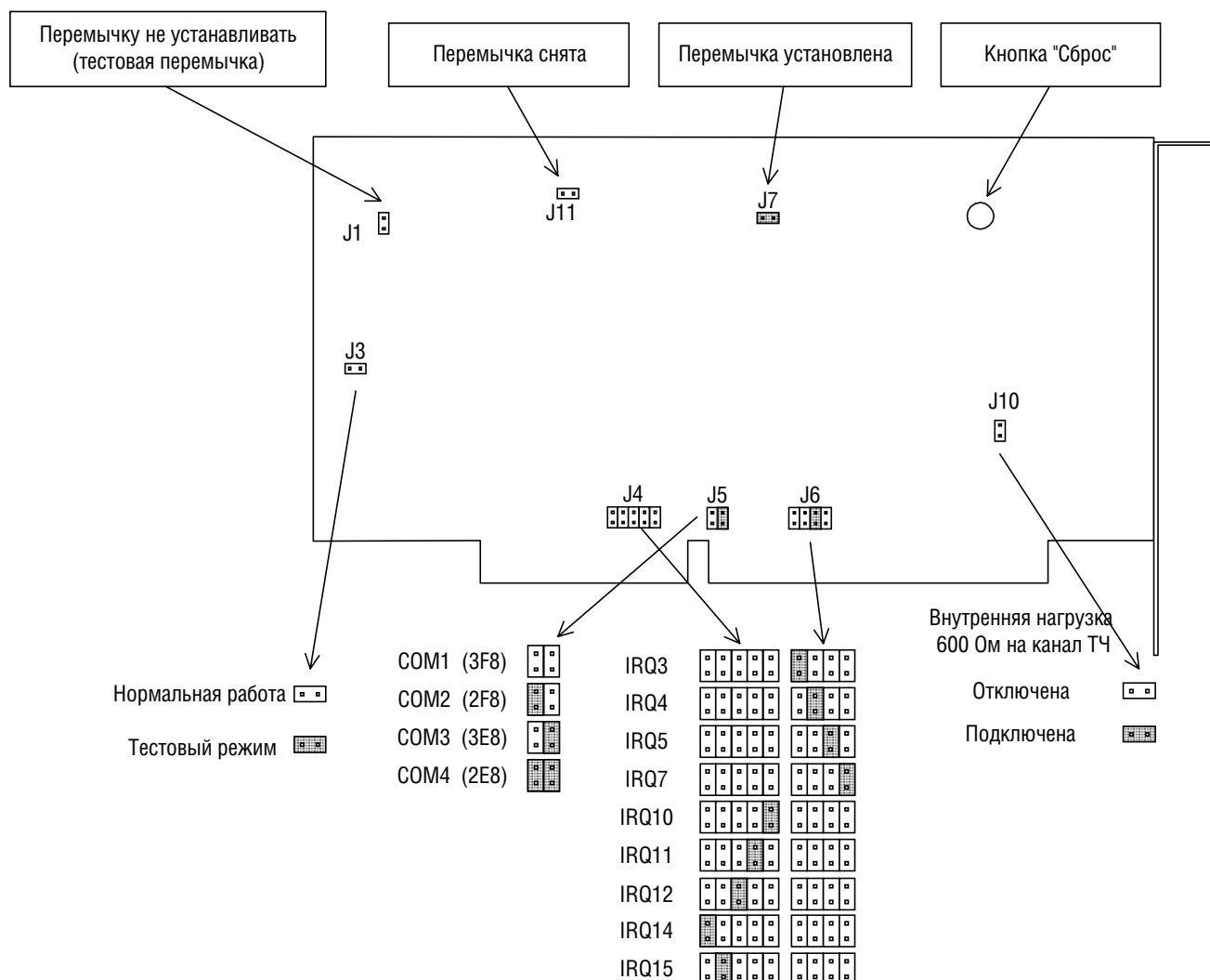
в бит/с.

**Примечание.** Квадратные скобки в приведенных выше формулах обозначают округление числа, указанного в них, до ближайшего целого, не превосходящего его.



**ВНИМАНИЕ !!!** Расположение переключателей на платах терминала с серийными номерами от 4000 до 4199 отличается от описанного выше и приведено на следующем рисунке:

### Установка переключателей для плат OpenPage с серийными номерами от 4000 до 4199





## Установка пейджингового терминала OpenPage и подготовка его к работе.

Подготовка пейджингового терминала OpenPage к работе в составе пейджинговой системы заключается в установке его в компьютер (в настоящее время терминал выпускается во внутреннем исполнении, о выходе внешней версии будет объявлено дополнительно), являющийся пейджинговым сервером, и программировании требуемого режима работы. Для компьютера (и программного обеспечения) плата терминала представляет из себя последовательный порт.

Перед установкой платы терминала в компьютер необходимо произвести ее аппаратное конфигурирование, т.е. выбрать номер последовательного порта, используемого ей, и номер прерывания, который будет использоваться этим портом. Выбор последовательного порта производится из списка: COM1, COM2, COM3, COM4, а номера прерывания – из набора IRQ3, IRQ4, IRQ5, IRQ7, IRQ10, IRQ11, IRQ12, IRQ14, IRQ15 с помощью переключателей (расположение переключателей на плате терминала см. на рисунке в разделе "Конфигурирование пейджингового терминала OpenPage"). Плата терминала поставляется со следующими установками: COM3 и IRQ5.

**ВНИМАНИЕ !!!** При выборе аппаратной конфигурации терминала убедитесь, что **ни одно другое устройство в вашем компьютере не использует тот номер порта и прерывания, который выбран для платы терминала. При использовании одного и того же прерывания или последовательного порта терминалом и какой-либо платой расширения компьютера (например, сетевым адаптером) нормальная работа терминала невозможна !**

Для решения этой проблемы очень удобно использование карты аппаратной конфигурации компьютера, которая заполняется его производителем. При изготовлении компьютера в эту карту заносятся все внутренние платы и номера используемых ими прерываний, каналов DMA, последовательных портов и др. В процессе последующей модификации компьютера в ней отражается аппаратная конфигурация всех вновь устанавливаемых плат, а также удаляются пункты, соответствующий снимаемым устройствам. **Однако, использование карты аппаратной конфигурации компьютера практически не распространено у отечественных производителей и продавцов вычислительной техники.**

В случае отсутствия подобной карты для определения номера свободного прерывания и последовательного порта необходимо использование какой-нибудь программы, которая может определять аппаратную конфигурацию компьютера (например, широко известная программа 'CheckIt').

После определения свободного номера прерывания и последовательного порта эти значения устанавливаются на плате терминала переключателями. **Теперь плата готова к установке в компьютер.**

После выбора аппаратной конфигурации и установки платы терминала в компьютер необходимо произвести ее программирование для задания конкретного режима работы. Все, используемые в процессе программирования, команды терминала подробно описаны в разделе "Система команд пейджингового терминала OpenPage". Для отправки программирующих команд терминалу используется любая терминальная программа, имеющаяся в распоряжении пользователя (например, 'Telemate'). **Параметры обмена: скорость – 1200, 2400, 4800 или 9600 бод (программируется), бит четности – нет, число бит даных – 8, стоп-бит – 1. По окончании программирования терминал готов к работе.**

Для функционирования в составе пейджинговой системы после установки и подготовки к работе терминала OpenPage необходимо соединить его кабелем управления с передатчиком. Терминал может непосредственно управлять по многопроводному кабелю передатчиком MOTOROLA GM300, M120 (удаление не более 3м) или по четырехпроводной физической линии передатчиком SCT-1500 фирмы SPECTRUM на удалении не более 3 км, или по каналу ТЧ передатчиком, поддерживающим протокол TRC (Nucleus NAC, Nucleus LT). Для удаленного управления передатчиком MOTOROLA GM300, M120 необходимо использование блока дистанционного управления передатчиком OP-1 или OP-2 (подробнее см. раздел "Совместное использование терминала OpenPage и блоков OP-1, OP-2").

Для непосредственного управления передатчиком GM300, M120 используется многопроводной кабель, входящий в комплект поставки терминала. Этот кабель имеет разъем DB-25 розетка для подключения к терминалу и 16-ти контактный разъем (розетка) для подключения к передатчику. Нумерация контактов терминала и передатчика, их назначение и цвета проводов, входящих в кабель приведены в следующей таблице:

Название цепи	M120	GM300	терминал OpenPage	Цвет провода	Примечание
PTT return	–	–	3	–	соединен с землей (контакт №13)
PTT	3	3	4	коричневый	включение на передачу
INO	–	–	6	–	соединен с цепью PTT (контакт №4)
Tx Audio (flat)	5	5	8	белый или черный	сигнал в формате POCSAG с двойной амплитудой 1 В

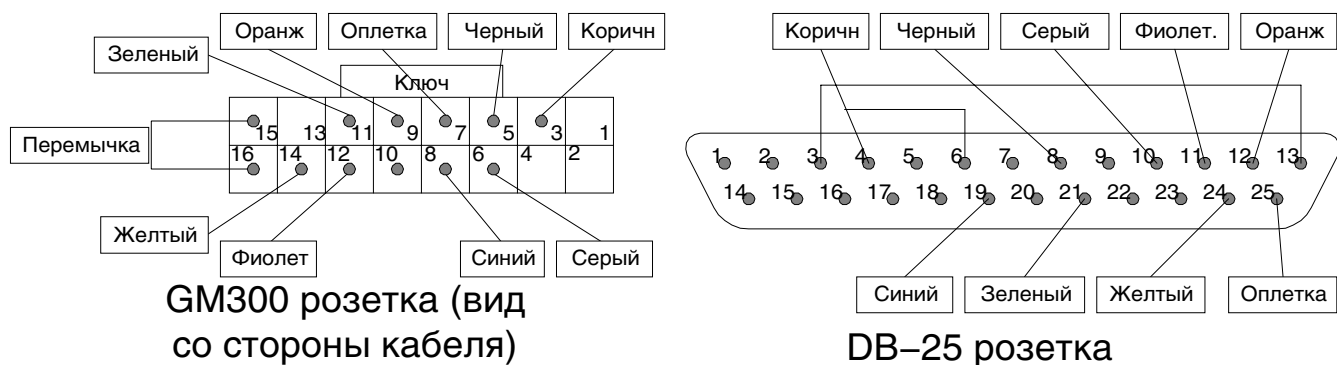


Tx Audio Mute	–	6	10	серый	отключает микрофон передатчика
GND	7	7	25	оплетка	земля
COS (squelch)	8	8	19	синий	наличие несущей (занятость канала)
Channel Select 1	–	9	12	оранжевый	выбор канала 1
Rx Audio (flat)	11	11	21	зеленый	не используется
Channel Select 3	–	12	11	фиолетовый	выбор канала 3
Channel Select 2	–	14	24	желтый	выбор канала 2
Loudspeaker on Jumper	15,16	15,16	–	–	переключатель для включения внутреннего громкоговорителя передатчика

Примечания:

1. Прочерки в столбце M120 означают, что в этом передатчике отсутствуют соответствующие контакты. При самостоятельном изготовлении кабеля эти контакты можно не подключать.
2. Сигнал 'Rx Audio' в настоящее время не используется – эти контакты можно не подключать.
3. Сигнал 'Tx Audio Mute' используется только с передатчиком GM300 при работе совместно с обычной диспетчерской связью. Если эта связь не используется, эти контакты можно не подключать.
4. **Для сигнала 'Tx Audio' обязательно использование экранированного кабеля.**
5. По возможности следует **использовать провод 'Ground' большего сечения** или лучше несколько проводов.

### Схема распиновки разъемов кабеля для локального подключения передатчика GM300, M120 к плате пейджингового терминала OpenPage.



Для совместной работы терминала OpenPage с передатчиком GM300, M120 необходимо установить на плате управления радиостанцией (**находится внутри станции**) переключки согласно следующей таблице:

8-ми канальная станция GM300 и 2-х канальная M120		16-ти канальная станция GM300	
Обозначение переключки на плате	Положение	Обозначение переключки на плате	Положение
J551	A	J551	A
J601	B	J601	B
J651	A	J651	A
J809	A	J701	A
		J808	B

**Примечание:** Положение переключек и их обозначения указаны на плате управления радиостанцией.

Кроме того необходимо запрограммировать следующие функции контактов внешнего разъема радиостанции согласно следующей таблице:

Номер контакта	Функция	Активный уровень
4	NULL 2	–
6	Tx Audio Mute	Low
8	CSQ detect	Low
9	Channel select 1	Low
12	Channel select 3	Low
14	Channel select 2	Low

**Внимание ! Передатчик GM300, M120 должен программироваться для работы без использования субтональных посылок PL, DPL (см. руководство по передатчику).**

**Примечание:** Для программирования функций контактов используется программное обеспечение фирмы MOTOROLA и специальный программатор. Подробности указаны в руководстве по использованию программатора. **Для выполнения необходимой настройки станции обращайтесь к вашему поставщику.**

**ВНИМАНИЕ !!!** При поставке передатчика фирмой “Комплексные системы связи” он является полностью подготовленным к совместной работе с пейджинговым терминалом OpenPage. **Никакой дополнительной настройки не требуется.** При поставке передатчика другой фирмой для его настройки обращайтесь к продавцу или фирме “Комплексные системы связи”. Кабель управления передатчиком входит в комплект поставки терминала.

Для непосредственного подключения к терминалу передатчика SPECTRUM SCT-1500 используется четырехпроводная физическая линия. Назначение ее проводов и номера подключаемых контактов разъемов приведены в следующей таблице:

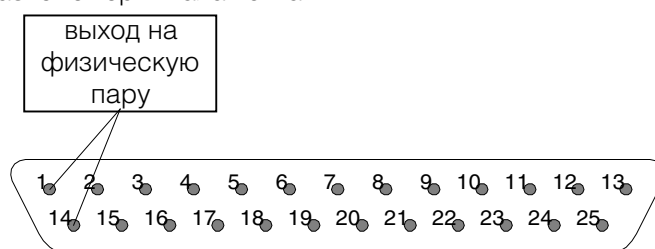
Название цепи	разъем терминала DB-25 (male)	разъем SCT-1500	Функция
Ground PTT	1	2	Обратный провод PTT
PTT	2	4	Включение на передачу – контакт реле на замыкание
Ground Data	3	2	Обратный провод данных
Data	4	5	Данные – открытый коллектор n-p-n транзистора с гальванической развязкой

**Примечания:**

1. Дополнительно сигналы ‘RTS’ и ‘FSK’ на модуляторе передатчика (см. руководство по передатчику SCT-1500) подтянуть резисторами 3.3–4.3 кОм к +13.8 В.
2. Для сигнала ‘Data’ обязательно использование экранированного провода или витой пары. По возможности использовать провод ‘Ground’ большого сечения.

**ВНИМАНИЕ !!!** Для непосредственного управления передатчиками GM300, M120 и SCT-1500 терминал должен быть запрограммирован в режим работы ‘Digital on TxA’ (см. раздел “Система команд пейджингового терминала OpenPage”).

Для непосредственного подключения к терминалу передатчиков, поддерживающих управление по протоколу TRC, (например, Nucleus LT и Nucleus NAC) используется канал ТЧ или витая пара, которые подключаются к контактам **LINE** разъема терминала (контакты №1 и №14). На следующем рисунке показаны используемые на разъеме терминала контакты :



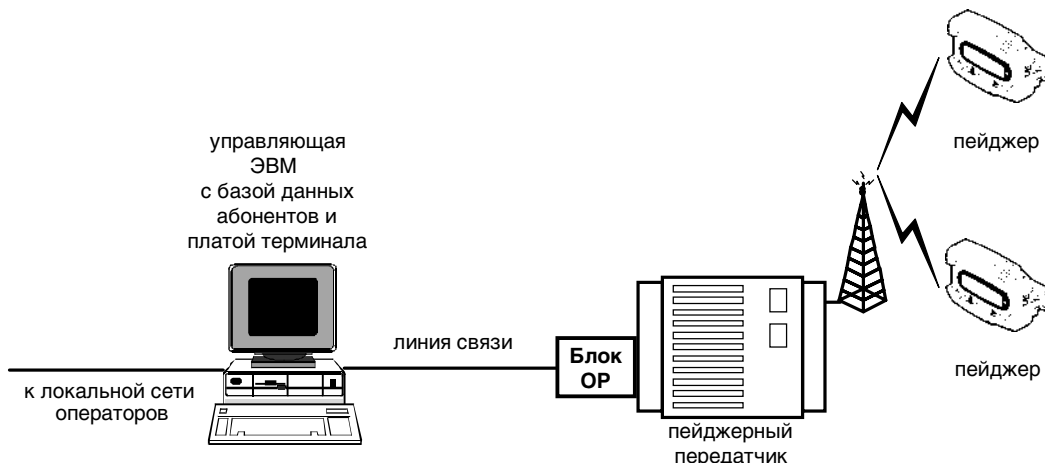
**DB-25 розетка**

В этом случае удаление передатчика от терминала по физической паре не более 5 км, а по каналу ТЧ не нормируется. В случае необходимости производится перепрограммирование амплитуды выходного сигнала, которая определяется регистром ‘V\_TRC\_Line’ (адрес 22h).

**ВНИМАНИЕ !!!** Для непосредственного управления передатчиками, поддерживающими протокол TRC, по каналу ТЧ терминал должен быть запрограммирован в режим работы ‘TRC on LINE’ (см. раздел “Система команд пейджингового терминала OpenPage”).

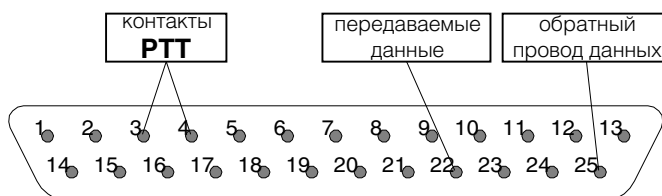
## Совместное использование терминала OpenPage и блоков OP-1, OP-2.

Небольшое удаление передатчика GM300, M120 от терминала (при непосредственном управлении) не всегда является удобным или возможным. Для управления удаленным передатчиком MOTOROLA GM300 или M120 пейджинговый терминал OpenPage используется совместно с блоком дистанционного управления передатчиком OP-1 или OP-2, выпускаемым фирмой "Комплексные системы связи". Блок OP-1, OP-2 соединяется каналом связи с терминалом и располагается в непосредственной близости от передатчика. Типовая схема системы с использованием блока OP-1 или OP-2 выглядит следующим образом:



Функциональное назначение блоков OP-1 и OP-2 совпадает – преобразование сигналов, передаваемых по линиям связи, и управление передатчиком. Однако, блок OP-1 управляется по физической четырехпроводной линии, а блок OP-2 – по витой паре или каналу ТЧ (при этом управление осуществляется по протоколу TRC см. руководство "Блок дистанционного управления передатчиком OP-2"). Подробнее технические характеристики блоков описаны в фирменной документации – "Блок дистанционного управления передатчиком OP-1" и "Блок дистанционного управления передатчиком OP-2" соответственно.

При совместном использовании терминала и блока OP-1 удаление передатчика не может превосходить 2 км. Используемые в этом случае контакты разъема терминала показаны на следующем рисунке (подключение проводов канала связи к блоку OP-1 см. в руководстве "Блок дистанционного управления передатчиком OP-1"):



DB-25 розетка

Для совместной работы с блоком OP-1 терминал необходимо запрограммировать в режим работы 'Digital on TxA'.

При использовании терминала с блоком OP-2 удаление передатчика при управлении по физической паре не может превосходить 5 км, а при управлении по каналу ТЧ – удаление не нормируется. Используемые контакты разъема терминала приведены на рисунке (подключение проводов канала связи к блоку OP-2 см. в руководстве "Блок дистанционного управления передатчиком OP-2").

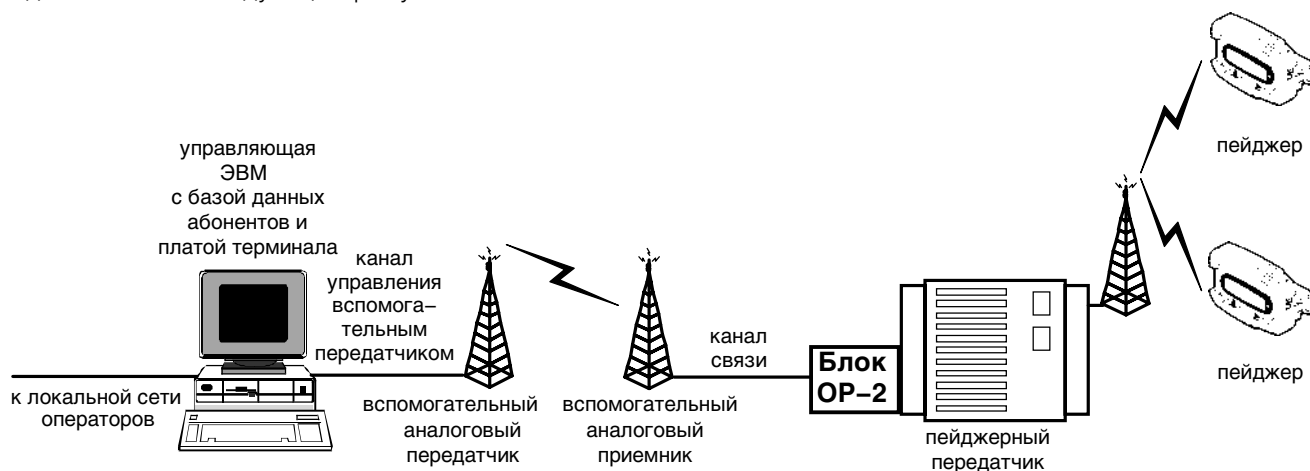


DB-25 розетка



Для совместной работы с блоком ОР–2 терминал необходимо запрограммировать в режим работы **‘ОР–2 on LINE’**.

Возможно управление блоком ОР–2 не только по проводным каналам связи, но и по радиоканалу при использовании вспомогательного передатчика и приемника. Схема подобного управления представлена на следующем рисунке:



В этом случае терминал должен быть запрограммирован на режим работы **‘ОР–2 on TxA’**. Использование подобной схемы требует тщательного планирования системы и правильной установки оборудования.

**Внимание !!!** При использовании блока дистанционного управления передатчиком ОР–1 или ОР–2 необходимо установить длительность COMMA (регистр 'COMMA\_Len', адрес 1Eh, см. раздел "Система команд пейджингового терминала OpenPage") не менее 480 мс.

## Совместное использование терминала и пейджингового репитера OpenPage.

Для расширения зоны действия пейджинговой системы применяется пейджинговый репитер. **Пейджинговый репитер** – это устройство, которое принимает сообщения от базовой станции и передает их во время специально отведенных временных пауз. Для совместной работы с репитером базовая станция должна делать специальные паузы после передачи сообщений, которые могут быть сгруппированы в пакеты.

Пейджинговый терминал OpenPage поддерживает работу с репитерами. При использовании его совместно с репитерами сторонних производителей возможен только один режим работы (назовем его безадресным режимом), при котором репитер **повторяет все принятые сообщения**. При работе совместно с пейджинговым репитером OpenPage производства фирмы “Комплексные системы связи” возможна работа в адресном режиме, при котором репитер **повторяет только сообщения, содержащие приемный адрес репитера** (более подробно см. руководство “Пейджинговый репитер OpenPage”).

Для программирования режима функционирования терминала существует регистр ‘TxConfig’ (адрес 12h), в котором находятся биты, управляющие разрешением работы с репитером (**разрешена пауза после передачи пакета**) и использованием адресного режима (**разрешена передача адреса репитера**). При этом адрес репитера записывается в регистр ‘Rep\_Address’ (адреса 34h–36h), а длительность паузы после передачи пакета определяется регистром ‘Rep\_Pause’ (адрес 32h). **Длительность паузы равна произведению числа из регистра ‘Rep\_Pause’ на длительность последнего переданного пакета (пакета непосредственно перед паузой)**. При схеме с двумя временными окнами этот регистр должен содержать число 1, а при схеме с тремя окнами – число 2.

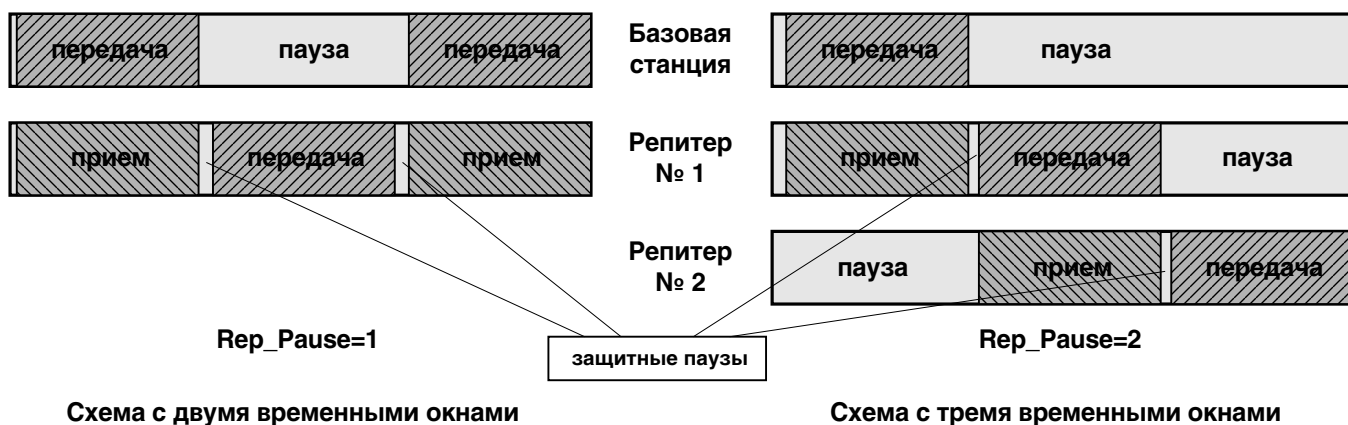


Схема с двумя временными окнами

Схема с тремя временными окнами

Необходимо отметить, что при работе с репитером **возможно будет необходима подстройка длительности дополнительной паузы**, определяемой регистром ‘Rep\_Delay’ (адрес 33h), с целью компенсации задержек переключения репитера с приема на передачу.

При использовании терминала с пейджинговым репитером OpenPage производства фирмы “Комплексные системы связи” рекомендуемые значения защитной паузы (регистр ‘Rep\_Delay’) приведены в следующей таблице:

Схема работы	Рекомендуемое значение паузы
с двумя временными окнами	2 с
с тремя временными окнами	4 с

**Примечание:** При использовании адресного режима работы репитера OpenPage и передаче сообщений по их цепочке рекомендуемое значение – 2 с на каждый репитер (например, при использовании цепочки из четырех репитеров рекомендуемое значение паузы – 8 с).

При использовании терминала OpenPage совместно с репитерами других производителей значение защитной паузы должно определяться экспериментальным путем.

## Работа пейджингового терминала OpenPage по протоколу TNPP.

Для дистанционного управления работой пейджинговых терминалов и объединения их в сети с устройствами, требующими услуги пейджинга, был разработан и широко используется протокол TNPP. Данный протокол обеспечивает совместную работу оборудования различных производителей и является широко распространенным международным стандартом.

Основные характеристики протокола TNPP (согласно описанию стандарта версии 3.7 от 27 июля 1995 г.):

- протокол является символьно ориентированным и использует кодовую таблицу ASCII;
- информация передается пакетами, которые могут содержать один или несколько блоков данных, длина пакета, включая все управляющие поля, не может превышать 1024 байт;
- каждый пакет содержит адрес узла–источника и узла–назначения, каждый узел сети содержит **таблицу маршрутизации**, в которой указаны один основной и несколько дополнительных путей к каждому узлу назначения, если не удается передать пакет по основному маршруту, используется один из резервных;
- для обнаружения ошибок, возникающих в процессе передачи, каждый пакет защищен контрольной суммой;
- для предотвращения бесконечно долгого нахождения в сети (например, в результате заикливания маршрута следования), каждый пакет содержит переменную, называемую “временем жизни” (в оригинале *inertia value*), при поступлении в следующий узел ее значение декрементируется и, если становится равным 0, пакет сбрасывается;
- для обнаружения дублирующихся пакетов, в каждом передается приписанный ему серийный номер, каждый узел поддерживает таблицу из 64 (не менее) номеров последних принятых пакетов, полученный пакет проверяется по этой таблице и, если номера совпадают, считается дубликатом и сбрасывается.

Для перевода терминала в режим работы по протоколу TNPP необходимо изменить содержимое регистра 'Working\_Mode' (адрес 00h) на 01 и произвести сброс терминала командой 'C' или выключением питания. После сброса терминал посылает управляющему компьютеру следующее сообщение:

**OpenPage terminal v03.12 in TNPP mode**

**Press ^Z twice to enter native mode**

Если первые два символа будут ^Z (ctrl-Z код 1Ah), терминал переходит в режим работы OpenPage (именуемый также “native”), если приходит любой другой символ – остается в режиме TNPP.

**Внимание !!!** Изменять значения регистров терминала можно только при работе в режиме OpenPage. В режиме TNPP регистры недоступны для программирования.

В режиме TNPP терминал реализует следующие функции данного протокола:

1. Поддерживается процедура проверки канала связи (в оригинале link test).
2. Поддерживаются блоки данных только типа CAP Page format.
3. Поддерживается таблица 64 номеров последних принятых пакетов.
4. Терминал поддерживает многоблочную передачу данных.
5. При любой ошибке формата пакета терминал отвечает CAN. Правильная обработка данной ситуации возлагается на передающую сторону.
6. При нехватке буферной памяти терминала на принимаемый пакет выдается ответ RS и сбрасывается сигнал CTS. В последствии передающая сторона должна будет повторить данный пакет.
7. В терминала может быть запрограммировано до 16 TNPP адресов – регистры 'TNPP\_Addr\_1...16' (см. раздел “Система команд пейджингового терминала OpenPage”), на которые он будет откликаться. Адреса могут совпадать, т.к. **проверка производится по всем 16**.

Для перевода терминала из режима TNPP в режим OpenPage необходимо:

- произвести сброс терминала путем выключения питания,
- после подачи питания послать на терминал два символа ctrl-Z (код 1Ah),
- изменить содержимое регистра 'Working\_Mode' (адрес 00h) на 00.



## Типовые неисправности и способы их устранения.

В следующей таблице приведен список наиболее часто возникающих неисправностей и указаны возможные способы их устранения.

<b>Неисправность</b>	<b>Дополнительный признак</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
Сообщения не передаются.	Светодиоды на плате терминала не переключаются.	Отсутствует питание на разъеме расширения (слоте) компьютера.	Вставить плату в другой слот и попробовать снова.
Сообщения не передаются.	Светодиоды на плате терминала переключаются.	Одна из дополнительных плат, стоящих в компьютере использует тот же номер прерывания, что и плата терминала	Проверить конфигурацию всех плат и устранить конфликт выбрав другой номер прерывания для терминала с помощью перемычек.
Сообщения не передаются.	На передатчик не поступают сигналы.	Неправильное подключение управляющего кабеля или обрыв в нем.	Проверить целостность кабеля и распайку разъема для подсоединения к терминалу.
Сообщения не передаются.	На передатчик поступают сигналы.	Превышено ограничение на максимальное удаление передатчика от терминала	Поместить терминал ближе к передатчику или использовать блок дистанционного управления передатчиком ОР-1, ОР-2.
При совместной работе с репитером некоторые сообщения теряются.	-	Периоды передачи базовой станции и репитера перекрываются.	Увеличить длительность защитной паузы (см. раздел "Совместное использование терминала и репитера").





## Приложение. Использование дополнительного программного обеспечения для работы с терминалом OpenPage.

Для ускорения процесса конфигурирования пейджингового терминала OpenPage и упрощения установки его рабочих параметров фирма "Комплексные системы связи" предлагает дополнительное программное обеспечение, поставка которого была начата 01.04.1997 г. Оно состоит из двух независимых модулей, каждый из которых выполняет конкретные функции:

- файл **register.exe** предназначен для программирования регистров терминала,
- файл **flash.exe** предназначен для обновления прошивки FLASH-памяти, расположенной на плате терминала.

Обе программы работают под управлением операционной системы Microsoft Windows версии 3.1 и старше и обладают простым и удобным в использовании интерфейсом.

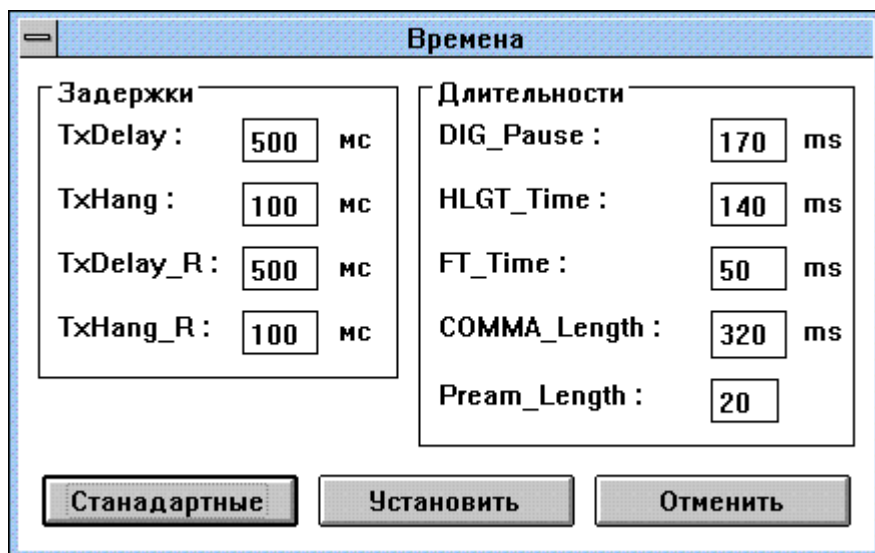
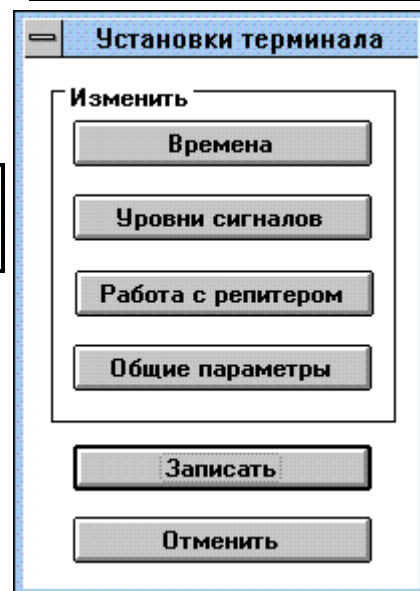
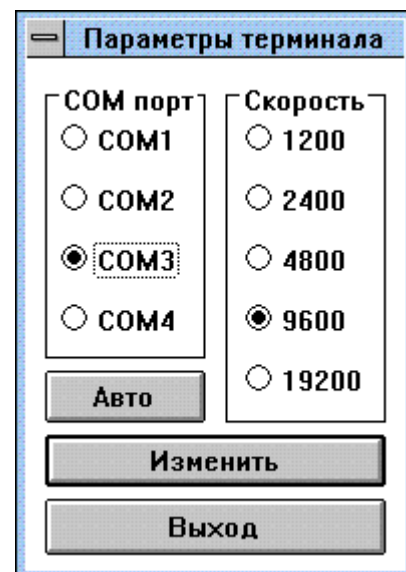
При запуске программы установки регистров терминала (файл register.exe) на экране компьютера появляется окно, называемое "Параметры терминала" (см. рисунок). Это окно предназначено для установки номера COM порта, занимаемого терминалом, и скорости передачи данных. При помощи кнопки "Авто" выполняется автоматическое определение указанных параметров. После установки параметров терминала для изменения значений регистров необходимо использовать кнопку "Изменить". Кнопка "Выход" прекращает работу программы.

**Внимание !!!** При использовании кнопки "Авто" на некоторых компьютерах возможно зависание курсора мыши в системе Windows. После перезагрузки ее работоспособность восстанавливается.

При нажатии на кнопку "Изменить" **осуществляется чтение регистров терминала** и на экране компьютера появляется окно, называемое "Установки терминала" (см. рисунок). Все регистры терминала разбиты на четыре группы, каждой из которых соответствует своя кнопка в данном окне: "Времена", "Уровни сигналов", "Работа с репитером" и "Общие параметры". По нажатии на каждую из них активируется окно с соответствующим названием. Кнопка "Записать" предназначена для записи измененных параметров, а кнопка "Отменить" – для выхода из программы без изменения регистров терминала.

На рисунках ниже показаны все четыре окна установки значений регистров терминала. Каждое окно содержит кнопку "Стандартные" для установки значений по умолчанию, кнопку "Установить" для завершения редактирования параметров и возврат в окно "Установки терминала" и кнопку "Отменить" для отказа от сделанных изменений.

Названия всех параметров соответствуют именам регистров терминала, приведенным в разделе "Система команд пейджингового терминала OpenPage". Битовые флаги, управляющие режимами работы, обозначены квадратиками, имеющими соответствующие названия. Если квадратик перечеркнут, данный флаг установлен, иначе сброшен. В том же разделе указаны стандартные значения содержащиеся в регистрах.



**Общие параметры**

**Tx\_Format**

Digital on TxA

TRC on LINE

TRC on TxI

OP-2 on LINE

OP-2 on TxA

**RS\_BAUD**

1200

2400

4800

9600

**TxConfig**

Обратная полярность

Проверять вход IN1

Проверять вход IN2

Стандартные

Установить

Отменить

**Уровни сигналов**

**Выходные**

V\_TRC\_TxA : 1.0 V

V\_DIG\_TxA : 1.0 V

V\_TRC\_LINE : 1.0 V

V\_OP2\_TxA : 1.0 V

V\_OP2\_LINE : 1.0 V

**Входные**

IN1\_High : 1.92 V

IN2\_Low : 10.2 V

IN1\_Low : 1.92 V

IN2\_High : 10.2 V

Стандартные

Установить

Отменить

**Программатор FLASH**

**COM порт**

COM1

COM2

COM3

COM4

**Скорость**

1200

2400

4800

9600

19200

Поиск

Программирование

Выход

**Работа с репитером**

Максимальная длина пакета 100 (batches)

Работа с репитером

Rep\_Pause : 1 Rep\_Delay : 1 s

Адресация репитера Rep\_Address : 2000000

Стандартные

Установить

Отменить

При запуске программы обновления содержимого FLASH-памяти (файл flash.exe) на экране компьютера появляется окно, называемое «Программатор FLASH» (см. рисунок). Это окно предназначено для установки номера COM порта, занимаемого терминалом, и скорости передачи данных. При помощи кнопки «Поиск» выполняется автоматическое определение указанных параметров. После их установки для изменения содержимого FLASH-памяти необходимо использовать кнопку «Программирование». Кнопка «Выход» прекращает работу без изменения содержимого FLASH-памяти.

**Внимание !!!** При использовании кнопки «Поиск» на некоторых компьютерах возможно зависание курсора мыши в системе Windows. После перезагрузки ее работоспособность восстанавливается.

После установки параметров работы с терминалом и нажатия на кнопку «Программирование» на экране появляется стандартное окно Windows для поиска файлов. В нем необходимо выбрать файл, имеющий расширение **hex**, который предоставлен вам фирмой «Комплексные системы связи» в комплекте обновления терминала.

Выбор файла подтверждается нажатием на кнопку «ОК». После чего производится программирование FLASH-памяти. По окончании программирования производится проверка правильности содержимого и, при необходимости, возможно повторное программирование.

**Внимание !!!** Перед началом программирования FLASH-памяти необходимо установить переключку JP3 (см. рисунок в разделе «Конфигурирование пейджингового терминала OpenPage») в положение «Программирование FLASH». По окончании программирования необходимо вернуть ее в положение «Нормальная работа» и произвести сброс терминала путем выключения и повторного включения питания.

