

Астана +7(7172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89
Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70
Нижний Новгород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12
Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город.
Единый адрес: inc@nt-rt.ru || www.icpcon.nt-rt.ru

Адресуемый терминал ввода-вывода данных

DK-8070

Версия 2.10

Руководство пользователя

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Описание разъемов.....	5
2	НАСТРОЙКА	6
3	ДИАГНОСТИКА	11
3.1	Тестирование клавиатуры	11
3.2	Тестирование интерфейсов RS-232 и RS-422/RS-485.	11
4	НАБОР КОМАНД	13
4.1	%AANN00CCFF	14
4.2	~**	15
4.3	~AA0.....	16
4.4	~AA1.....	17
4.5	~AA2.....	18
4.6	~AA3EWW	19
4.7	~AA4.....	20
4.8	~AA5TT	21
4.9	\$AA0.....	22
4.10	\$AA0TT	23
4.11	\$AA2.....	24
4.12	\$AAC	25
4.13	\$AAF.....	26
4.14	\$AAK.....	27
4.15	\$AAM	28
4.16	\$AAO(данные).....	29
4.17	\$AAS.....	30
4.18	\$AATVHH(данные)	31
4.19	\$AAZN(данные)	32
5	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	33
5.1	Подсветка.	33
5.2	Программирование символов пользователя.	34
5.3	Курсор. Вид и позиционирование.....	37
5.3.1	Абсолютное позиционирование курсора.	37
5.3.2	Относительное позиционирование курсора.	37
5.3.3	Вид курсора.	38
5.4	Область вывода.	40
5.5	Контрольная сумма	41
5.5.1	Сумма по модулю 256	41
5.5.2	Циклический избыточный код (CRC)	41
5.6	HOST Watchdog таймер.....	41
5.7	Команды, работающие с EEPROM.	42
6	ТАБЛИЦЫ	43
6.1	Описания конфигурационных кодов	43
6.2	Таблицы наборов символов	44
6.2.1	Набор символов, соответствующий кодовой странице CP-866.....	44
6.2.2	Набор символов, соответствующий кодовой странице WIN-1251	45
6.2.3	Набор символов, соответствующий кодовой странице KOI8-г	46
6.3	Таблица соответствия клавиш и возвращаемых символов.....	47

1 Введение

1.1 Назначение

Терминал DK-8070 предназначен для организации интерфейса между оператором и компьютером в том случае, когда применение стандартных интерфейсных средств (монитор и клавиатура) затруднено по тем или иным причинам. Информационный обмен между DK-8070 и компьютером производится через интерфейсы RS-485 (полу и полнодуплексный), RS-422 или RS-232, по протоколу, совместимому с протоколом серии I-7000. Вывод информации осуществляется на алфавитно-цифровой LCD или VFD дисплей. Ввод информации осуществляется с помощью пленочной клавиатуры.

1.2 Технические характеристики

Тип дисплея:	
• LCD	WH2004A-YYH-CPH или аналогичный
• VFD	GU140X32F-7002
Разрешение:	4 строки по 20 символов в строке
Размер экрана:	70,4 x 28 мм
Подсветка:	светодиодная (только у LCD дисплея)
Клавиатура:	до 32-х клавиш (4 строки по 8 клавиш) ¹
Звук:	пьезоизлучатель
Внешний интерфейс:	RS-232, RS-422, RS-485 (полу и полнодуплексный)
Протокол:	8N1 (8 бит данных, бит четности отсутствует, 1 стоповый бит)
Скорости обмена:	
• по RS-232:	от 1200 до 230400 ² bps
• по RS-422:	от 1200 до 921600 bps
• по RS-485:	от 1200 до 921600 bps
Кодовые таблицы:	CP866 (DOS), WIN1251 (Windows), KOI-8r (UNIX) ³
Питание:	10...30В
Потребление:	30мА(LCD без подсветки), 350мА (LCD с подсветкой), 450мА (VFD)
Внешние размеры:	98 x 60 мм (платы)
Размеры клавиатуры⁴:	175 x 90 мм
Высота терминала:	40 мм
Степень защиты:	IP65 по передней панели

Встроенный аппаратный Watchdog таймер автоматически перезапускает DK-8070 в случае сбоя.

Встроенный программный HOST Watchdog таймер позволяет отслеживать состояние управляющего контроллера и своевременно уведомлять оператора об аварии.

¹ В стандартном комплекте поставляется 23-х клавишная пленочная клавиатура.

² На заказ могут поставляться терминалы со скоростью обмена до 921600 bps по интерфейсу RS-232.

³ На самом деле наборы символов не полностью соответствуют указанным таблицам кодировки. Полные таблицы наборов символов приведены в разделе "Таблицы наборов символов" (стр.44).

⁴ Размеры клавиатуры приведены для стандартной клавиатуры, входящей в стандартный комплект. Нестандартная клавиатура может иметь размеры, отличные от указанных.

1.3 Описание разъемов

Расположение разъемов на плате показано на Рис. 1. Разводка разъемов расписана в таблицах под рисунком.

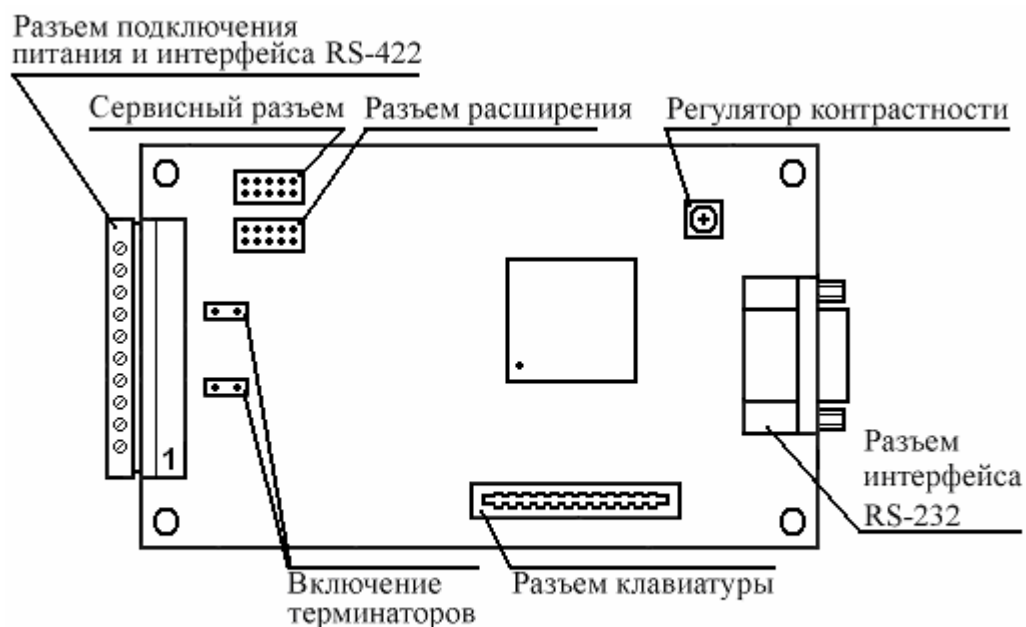


Рис. 1

RS232									
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Назначение	NC	TX	RX	NC	GND	NC	CTS	RTS	NC

Разъем питания и интерфейса RS422/RS485										
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Назначение	GND	+V	Rx- (D-)	Rx+ (D+)	/Init	Tx-	Tx+	NC	NC	NC

Разъем клавиатуры												
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Назначение	KX7	KX6	KY0	KY1	KY2	KY3	KX5	KX4	KX3	KX2	KX1	KX0

Разводка клавиатуры								
	KX0	KX1	KX2	KX3	KX4	KX5	KX6	KX7
KY0	Esc	9	8	7	↑	F1		
KY1		6	5	4	→	F2		
KY2	Del	3	2	1	↓	F3		
KY3	↵	*	0	.	←	F4		

2 Настройка

Настройка DK-8070 может производиться локально (с клавиатуры), или удаленно (через интерфейсы RS-485/RS-422/RS-232). Команды, используемые при удаленной настройке, описаны в разделе "Набор команд" (стр. 13). Локальная настройка производится с помощью экранного меню. Вход в режим настройки осуществляется путем удержания клавиши "DEL"⁵ в нажатом положении во время включения питания. Для предотвращения случайного или несанкционированного изменения настроек, вход в режим настройки может быть осуществлен только в случае, если контакт Init (5-я клемма разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485) замкнут на контакт GND (1-я клемма разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485).

В режиме настройки на экран DK-8070 выводится меню настройки в следующем виде:

Настройка DK-8070 * Главное меню > При включении
--

Строка, начинающаяся с символа "*", содержит название текущего раздела меню или выбранный параметр. Строка, начинающаяся с символа ">", содержит текущий пункт меню или значение выбранного параметра. Символ "+", следующий за символом ">", указывает, что данное значение параметра является активным.

Настройка DK-8070 * Подсветка >+Выкл.

Перебор пунктов меню осуществляется клавишами "↑" и "↓". Активация выбранного пункта меню осуществляется клавишей "↵". Нажатие на клавишу "ESC" приводит к тем же результатам, что и выбор в меню пункта "Exit".

Главное меню. Сюда пользователь попадает при входе в режим настроек.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Русские символы	Переход в подменю "Русские символы", которое позволяет выбрать таблицу кодировки CP-866, Win-1251 или KOI8-г.
При включении	Переход в подменю "При включении". Это подменю позволяет задать параметры, которые DK-8070 будет использовать при включении питания.
Связь	Переход в подменю "Связь". Это подменю позволяет задать параметры связи между компьютером и DK-8070.
Информация	Переход в подменю информация. Это подменю позволяет посмотреть информацию о терминале. Например, номер версии программного обеспечения.
Диагностика	Переход в подменю диагностики. Это подменю позволяет провести тестирование некоторых подсистем терминала.
Выход	Переход в меню выхода из режима настроек.

⁵ Назначение клавиш описано для стандартной клавиатуры. На других клавиатурах клавиши, используемые для настройки, могут не совпадать.

Русские символы - это подменю позволяет выбрать таблицу кодировки.	
Пункт меню	Выполняемое действие
как в CP866	Выбор 866-й кодовой таблицы. Эта кодовая таблица используется при работе терминала совместно с приложениями DOS.
как в WIN1251	Выбор 1251-й кодовой таблицы. Эта кодовая таблица используется при работе терминала совместно с приложениями Windows.
как в KOI8-г	Выбор кодовой таблицы KOI8-г. Эта кодовая таблица используется при работе терминала совместно с приложениями UNIX.
Выход	Переход в "Главное меню".

При включении - это подменю позволяет задать параметры, которые DK-8070 будет использовать при включении питания.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Подсветка	Переход в подменю "Подсветка". Это подменю позволяет выбрать, должна ли включаться подсветка дисплея при включении питания.
Звук	Переход в подменю "Звук". Это подменю позволяет выбрать, должен ли включаться режим звукового подтверждения нажатия клавиш при включении питания.
Прокрутка экрана	Переход в подменю "Прокрутка экрана". Это подменю позволяет выбрать, должна ли разрешаться прокрутка экрана при включении питания.
Тип курсора	Переход в подменю "Тип курсора". Это подменю позволяет выбрать, какой вид будет принимать курсор при включении питания.
Выход	Возврат в "Главное меню".

Подсветка - это подменю позволяет выбрать, должна ли включаться подсветка дисплея при включении питания.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Вкл.	При включении питания будет включаться подсветка дисплея.
Выкл.	При включении питания подсветка дисплея включаться не будет.
Выход	Возврат в подменю "При включении".

Звук - это подменю позволяет выбрать, должен ли включаться режим звукового подтверждения нажатия клавиш при включении питания.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Вкл.	При включении питания будет включаться режим звукового подтверждения нажатия клавиш.
Выкл.	При включении питания режим звукового подтверждения нажатия клавиш включаться не будет.
Выход	Возврат в подменю "При включении".

Прокрутка экрана - это подменю позволяет выбрать, должна ли разрешаться прокрутка экрана при включении питания.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Да	При включении питания прокрутка экрана будет разрешена.
Нет	При включении питания прокрутка экрана будет запрещена.
Выход	Возврат в подменю "При включении".

Тип курсора - это подменю позволяет выбрать, какой вид будет принимать курсор при включении питания.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Невидимый	При включении питания курсор отображаться не будет.
Мигающий	При включении питания курсор будет отображаться в виде мигающего прямоугольника.
Подчерк	При включении питания курсор будет отображаться в виде подчеркивания.
Мигающий подчерк	При включении питания курсор будет отображаться в виде подчеркнутого мигающего прямоугольника.
Выход	Возврат в подменю "При включении".

Связь - это подменю позволяет задать параметры связи между компьютером и DK-8070.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Скорость связи	Переход в подменю "Скорость связи". Это подменю позволяет задать скорость обмена информацией между компьютером и DK-8070.
Адрес	Переход в подменю "Адрес". Это подменю позволяет задать адрес DK-8070 в сети.
Контрольная сумма	Переход в подменю "Контрольная сумма". Это подменю позволяет разрешить или запретить использование контрольной суммы.
Интерфейс	Переход в подменю "Интерфейс". Это подменю позволяет выбрать, какой тип интерфейса (RS-485 или RS-232) будет использоваться.
Выход	Возврат в "Главное меню".

Скорость связи - это подменю позволяет задать скорость обмена информацией между компьютером и DK-8070.	
Пункт меню	Выполняемое действие
2400	Задаёт скорость обмена 2400bps.
4800	Задаёт скорость обмена 4800bps.
9600	Задаёт скорость обмена 9600bps.
19200	Задаёт скорость обмена 19200bps.
38400	Задаёт скорость обмена 38400bps.
57600	Задаёт скорость обмена 57600bps.
115200	Задаёт скорость обмена 115200bps.
Выход	Возврат в меню "Связь".

Адрес - это подменю позволяет задать адрес DK-8070 в сети.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Младший полубайт	Переход в подменю "Младший полубайт". Это подменю позволяет задать младший полубайт адреса DK-8070 в сети.
Старший полубайт	Переход в подменю "Старший полубайт". Это подменю позволяет задать старший полубайт адреса DK-8070 в сети.
Выход	Возврат в подменю "Связь".

Младший полубайт - это подменю позволяет задать младший полубайт адреса DK-8070 в сети.	
Пункт меню	Выполняемое действие
0h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x0h
1h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x1h
2h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x2h
3h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x3h
4h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x4h
5h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x5h
6h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x6h
7h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x7h
8h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x8h
9h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным x9h
Ah	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xAh
Bh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xBh
Ch	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xCh
Dh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xDh
Eh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xEh
Fh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным xFh
Выход	Возврат в подменю "Связь".

Старший полубайт - это подменю позволяет задать старший полубайт адреса DK-8070 в сети.	
Пункт меню	Выполняемое действие
0h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 0xh
1h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 1xh
2h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 2xh
3h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 3xh
4h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 4xh
5h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 5xh
6h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 6xh
7h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 7xh
8h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 8xh
9h	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным 9xh
Ah	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Axh
Bh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Bxh
Ch	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Cxh
Dh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Dxh
Eh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Exh
Fh	Устанавливает адрес DK-8070 в сети равным Fxh
Выход	Возврат в подменю "Связь".

Контрольная сумма - это подменю позволяет разрешить или запретить использование контрольной суммы.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Нет	Контрольная сумма использоваться не будет.
Да	Будет использоваться контрольная сумма.
Выход	Возврат в подменю "Связь".

Интерфейс - это подменю позволяет выбрать, какой тип интерфейса (RS-232, RS-485 или RS-422) будет использоваться.	
Пункт меню	Выполняемое действие
RS-232	Будет использоваться интерфейс RS-232.
RS-485 (П/Д)	Будет использоваться интерфейс RS-485 (полу дуплекс).
RS-485 (Д)	Будет использоваться интерфейс RS-485.(полный дуплекс)
RS-422	Будет использоваться интерфейс RS-422.
Выход	Возврат в подменю "Связь".

Информация - это подменю позволяет посмотреть информацию о терминале. Например, номер версии программного обеспечения.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Версия	Показывает номер версии программного обеспечения.
Выход	Возврат в "Главное меню".

Диагностика - это подменю позволяет провести тестирование некоторых подсистем терминала.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Клавиатура	Переход в режим тестирования клавиатуры. Тестирование клавиатуры описано в разделе "Тестирование клавиатуры" (стр. 11)
RS-232	Переход в режим тестирования интерфейса RS-232. Тестирование описано в разделе "Тестирование интерфейсов RS-232 и RS-422/RS-485." (стр. 11)
RS-422/485	Переход в режим тестирования интерфейса RS-422/RS-485. Тестирование описано в разделе "Тестирование интерфейсов RS-232 и RS-422/RS-485." (стр. 11)
Выход	Возврат в "Главное меню".

Меню выхода из режима настройки.	
Пункт меню	Выполняемое действие
Сохранить настройки и выйти	Сохранить настройки в энергонезависимой памяти и выйти из режима настройки.
Выйти без сохранения настроек	Выйти из режима настройки без сохранения настроек в энергонезависимой памяти.
Вернуться в главное меню	Возврат в "Главное меню".

DK-8070 поставляется со следующими настройками:

- Кодовая страница – CP-866
- При включении питания подсветка дисплея – выключена
- Звуковое подтверждение нажатия клавиш – выключено
- Прокрутка экрана – разрешена
- Курсор – невидимый
- Скорость обмена информацией с компьютером – 9600bps
- Адрес в сети – 01h
- Тип интерфейса – RS-232
- Контрольная сумма – не используется

3 Диагностика

3.1 Тестирование клавиатуры

Во время тестирования клавиатуры на индикатор выводится четыре строки по восемь цифр. Нажатым клавишам соответствуют единицы, не нажатым - нули. Нажимая различные клавиши, можно убедиться в работоспособности клавиатуры и клавиатурного интерфейса.

Если в течение 10 секунд не нажимать клавиши, произойдет возврат в меню диагностики.

При неисправной клавиатуре высока вероятность неработоспособности именно тех клавиш, которые необходимы для запуска теста клавиатуры через меню режима настроек. Поэтому тест клавиатуры можно запустить, включив питание терминала при нажатой клавише F1. Для запуска теста клавиатуры по F1 так же необходимо замкнуть контакт Init (5-я клемма разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485) на контакт GND (1-я клемма разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485).

3.2 Тестирование интерфейсов RS-232 и RS-422/RS-485.

Последовательный порт, встроенный в контроллер ATmega128 оперирует TTL уровнями и требует для подключения к физическим линиям RS-232 или RS-422 драйвер (преобразователь уровней). Для преобразования TTL сигналов в сигналы интерфейса RS-232 используется микросхема SP3232, для интерфейса RS-422 используются 2 микросхемы ADM485 (SP485).

Для тестирования интерфейса RS-232 необходима заглушка (**Рис. 2**). Диагностика интерфейса RS-232 может длиться до 10 секунд. В результате тестирования выдается максимальное время (в наносекундах) распространения сигнала от ножек 28 (TX232) и 32 (CTS232) микросхемы ATmega128 до ножек 27 (RX232) и 8 (RTS232) той же микросхемы.

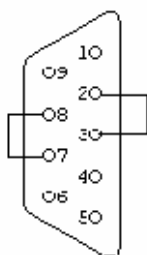


Рис. 2

При исправной микросхеме драйвера интерфейса RS-232 и установленной заглушке на разъем последовательного порта задержки распространения должны быть в диапазоне 1400..2000нс. Другие значения могут быть вызваны следующими причинами:

- Неисправность микросхемы SP3232.
- Неправильный режим работы микросхемы SP3232.
- Отсутствие контакта на плате.
- Короткое замыкание на плате.
- Отсутствие или неисправность заглушки.

Для тестирования интерфейсов RS-422 и RS-485 необходимо замкнуть контакты 3 и 6, а так же 4 и 7 колодки разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485. Диагностика интерфейсов RS-422 и

RS-485 может длиться до 10 секунд. В результате тестирования проверяется перекоп линии при выключенном передатчике, а так же выдается максимальное время (в наносекундах) распространения сигнала от ножки 3 (TX422) микросхемы ATmega128 до ножки 2 (RX422) той же микросхемы. В первой строке (TX1->RX) указывается время распространения для интерфейса RS-485 (полудуплексный режим). Во второй строке (TX2->RX) указывается время распространения для интерфейсов RS-485 (полнодуплексный режим) и RS-422.

При исправных микросхемах интерфейса должно быть выдано сообщение о том, что линия стабильна и значения задержек распространения должны быть в диапазоне 75..275нс. Иные значения могут быть вызваны следующими причинами:

- Неисправность микросхемы ADM485 (SP485).
- Неправильный режим работы микросхемы ADM485 (SP485).
- Отсутствие контакта на плате.
- Короткое замыкание на плате.
- Отсутствие перемычек между контактами 3 и 6, а так же 4 и 7 колодки разъема питания и интерфейсов RS-422/RS-485.

4 Набор команд

Команда	Ответ	Назначение	Раздел
%AANN00CCFF	!AA	Сохранить конфигурацию терминала	4.1
~**	Нет ответа	Сбросить счетчик HOST Watchdog таймера	4.2
~AA0	!AASS	Получить состояние терминала	4.3
~AA1	!AA	Сбросить HOST Watchdog таймер	4.4
~AA2	!AAEWW	Получить настройки HOST Watchdog таймера	4.5
~AA3EWW	!AA	Настроить HOST Watchdog таймер	4.6
~AA4	!AATT	Получить установки, используемые при включении питания	4.7
~AA5TT	!AA	Сохранить установки, используемые при включении питания	4.8
\$AA0	!AATT	Получить текущие установки	4.9
\$AA0TT	!AA	Сохранить текущие установки	4.10
\$AA2	!AA00CCFF	Получить конфигурацию терминала	4.11
\$AAC	!AA	Очистить экран	4.12
\$AAF	!AA(данные)	Получить версию терминала	4.13
\$AAK	!AAV(данные)	Прочитать буфер клавиатуры	4.14
\$AAM	!AADK-8070	Получить имя терминала	4.15
\$AAO(данные)	!AA	Вывести строку символов	4.16
\$AAS	!AA	Прокрутить экран	4.17
\$AATVHH(данные)	!AA	Установить курсор и вывести строку символов	4.18
\$AAZN(данные)	!AA	Запрограммировать символ пользователя	4.19

4.1 %AANN00CCFF

- **Описание:** используется для сохранения конфигурации терминала в EEPROM.
- **Синтаксис:** %AANN00CCFF[chk](cr)
 '%' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 NN – Новый адрес терминала
 CC – Код скорости связи. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 FF – Дополнительный код конфигурации. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 команда: %02A7000600(cr)
 ответ: !A7(cr)
 команда: %0909000700(cr)
 ответ: !09(cr)

меняем адрес 02h на A7h
устанавливаем скорость 19200

4.2 ~**

- **Описание:** управляющий контроллер посылает эту команду, что бы сбросить внутренний счетчик HOST Watchdog таймера.
- **Синтаксис:** ~**[chk](cr)
'~' – Символ начала команды
** – Команда
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** нет ответа.
- **Пример:**
команда: ~**(cr)
ответ: нет ответа

4.3 ~AA0

- Описание:** используется для получения кода состояния терминала. При срабатывании HOST Watchdog таймера, на ЖКИ экран терминала выдается сообщение об аварии управляющего контроллера, и терминал блокируется до получения команды ~AA1.
- Синтаксис:** ~AA0[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '0' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Ответ:** в случае правильной команды **à** !AASS[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 SS – 2-х символьный шестнадцатеричный код состояния, который может принимать следующие значения:
 SS = 0x00 **à** терминал в штатном режиме
 SS = 0x04 **à** терминал заблокирован HOST Watchdog таймером
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Пример:**

Команда: ~030(cr) Ответ: !0300(cr)	терминал с адресом 03h работает в штатном режиме
Команда: ~050(cr) Ответ: !0504(cr)	терминал с адресом 05h заблокирован HOST Watchdog таймером

4.4 ~AA1

- Описание:** используется для разблокирования терминала после срабатывания HOST Watchdog таймера. При срабатывании HOST Watchdog таймера, на ЖКИ экран терминала выдается сообщение об аварии управляющего контроллера, и терминал блокируется до получения команды ~AA1.
- Синтаксис:** ~AA1[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '1' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Пример:**
 Команда: ~071(cr)
 Ответ: !07(cr)

снимаем блокировку терминала с адресом 07h

4.5 ~AA2

- **Описание:** используется для получения настроек HOST Watchdog таймера.
- **Синтаксис:** ~AA2[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '2' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AAEWW[chk](cr)
 в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 E – состояние HOST Watchdog таймера:
 E = 0 → HOST Watchdog таймер выключен
 E = 1 → HOST Watchdog таймер включен
 WW – 2-х символьное шестнадцатеричное значение задержки срабатывания HOST Watchdog таймера. Задержка может задаваться в пределах от 0 (00h) до 25,5 (FFh) секунд с шагом 0,1 секунду.
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 Команда: ~152(cr)
 Ответ: !150FF(cr)
 Команда: ~132(cr)
 Ответ: !13127(cr)

HOST Watchdog таймер в терминале с адресом 15h выключен
HOST Watchdog таймер в терминале с адресом 13h включен, задержка срабатывания – 3,9 секунд.

4.6 ~AA3EWW

- **Описание:** используется для настройки HOST Watchdog таймера.
- **Синтаксис:** ~AA3EWW[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '3' – Команда
 E – состояние HOST Watchdog таймера:
 E = 0 → HOST Watchdog таймер выключен
 E = 1 → HOST Watchdog таймер включен
 WW – 2-х символьное шестнадцатеричное значение задержки срабатывания HOST Watchdog таймера. Задержка может задаваться в пределах от 0 (00h) до 25,5 (FFh) секунд с шагом 0,1 секунду.
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**

Команда: ~063000(cr) Ответ: !06(cr)	выключаем HOST Watchdog таймер в терминале с адресом 06h
Команда: ~04311A(cr) Ответ: !04(cr)	включаем HOST Watchdog таймер в терминале с адресом 04h и устанавливаем задержку срабатывания – 2.6 секунды.

4.7 ~AA4

- **Описание:** используется для получения настроек, используемых терминалом при включении питания.
- **Синтаксис:** ~AA4[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '4' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** в случае правильной команды ã !AATT[chk](cr)
 в случае неправильной команды ã ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '! ' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '? ' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 TT – 2-х символьный шестнадцатеричный код настроек терминала. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Пример:**
 Команда: ~C34(cr)
 Ответ: !C315(cr)

при включении питания терминал использует следующие настройки:
 невидимый курсор, прокрутка экрана разрешена, звуковое
 подтверждение нажатия клавиш выключено, подсветка выключена.

4.8 ~AA5TT

- **Описание:** используется для установки настроек, используемых терминалом при включении питания.
- **Синтаксис:** ~AA5TT[chk](cr)
 '~' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '5' – Команда
 TT – 2-х символьный шестнадцатеричный код настроек терминала. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды ã !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды ã ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 Команда: ~C3515(cr)
 Ответ: !C3(cr)

при следующем включении питания будут использованы такие настройки: мигающий курсор, прокрутка экрана разрешена, звуковое подтверждение нажатия клавиш выключено, подсветка включена.

4.9 \$AA0

- **Описание:** используется для получения текущих настроек терминала
- **Синтаксис:** \$AA0[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '0' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AATT[chk](cr)
 в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 TT – 2-х символьный шестнадцатеричный код настроек терминала. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Пример:**
 Команда: ~C34(cr)
 Ответ: !C315(cr)

терминал использует следующие настройки: невидимый курсор, прокрутка экрана разрешена, звуковое подтверждение нажатия клавиш выключено, подсветка выключена.

4.10 \$AA0TT

- **Описание:** используется для установки текущих настроек
- **Синтаксис:** \$AA0TT[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '0' – Команда
 TT – 2-х символьный шестнадцатеричный код настроек терминала. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 Команда: \$C3015(cr)
 Ответ: !C3(cr)

после получения этой команды используются такие настройки:
 мигающий курсор, прокрутка экрана разрешена, звуковое
 подтверждение нажатия клавиш выключено, подсветка включена.

4.11 \$AA2

- **Описание:** используется для получения конфигурации терминала
- **Синтаксис:** \$AA2[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 '2' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AA00CCFF[chk](cr)
 в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 CC – Код скорости связи. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 FF – Дополнительный код конфигурации. Подробнее см. в разделе "Описания конфигурационных кодов" (стр. 43)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 команда: \$022(cr)
 ответ: !02000941(cr)

терминал с адресом 02h имеет следующую конфигурацию:
 скорость связи – 57600, использование контрольной суммы
 разрешено, используется кодовая таблица WIN-1251

4.12 \$AAC

- **Описание:** используется для очистки экрана.⁶
- **Синтаксис:** \$AAC[chk](cr)
'\$' – Символ начала команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
'C' – Команда
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
'!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
'?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Пример:**
Команда: \$07C(cr)
Ответ: !07(cr)

очищаем экран терминала с адресом 07h

⁶ Эта команда не выполняется, если терминал заблокирован HOST Watchdog таймером.

4.13 \$AAF

- **Описание:** используется для получения версии исполнения терминала.
- **Синтаксис:** \$AAF[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 'F' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA(данные)[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 (данные) – версия терминала, представленная 6-и символьной ASCII строкой.
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Пример:**
 Команда: \$03F(cr)
 Ответ: !0301.03D(cr)

терминал с адресом 03h имеет версию 1.03D

4.14 \$AAK

- **Описание:** используется для чтения буфера клавиатуры
- **Синтаксис:** \$AAK[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 'K' – Команда
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à !AAV(данные)[chk](cr)**
 в случае неправильной команды **à ?AA[chk](cr)**
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 V – признак переполнения буфера клавиатуры
 V = 0 – после последней операции чтения буфера клавиатуры было нажато менее 33 клавиш
 V = 1 – после последней операции чтения буфера клавиатуры было нажато более 32 клавиш
 (данные) – содержимое буфера клавиатуры в виде ASCII символов. Подробнее см. в разделе "Таблица соответствия клавиш и возвращаемых символов" (стр.47)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 Команда: \$03K(cr)
 Ответ: !030(cr)
 Команда: \$05K(cr)
 Ответ: !05032A4.76(cr)

буфер клавиатуры терминала с адресом 03h пуст

на клавиатуре терминала с адресом 05h были нажаты клавиши '3', '2', 'F1', '.', '7', '6'

4.15 \$AAM

- **Описание:** используется для получения имени устройства.
- **Синтаксис:** \$AAM[chk](cr)
'\$' – Символ начала команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
'M' – Команда
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды → !AADK-8070[chk](cr)
в случае неправильной команды → ?AA[chk](cr)
отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
'!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
'?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
DK-8070 – имя устройства, представленное ASCII строкой.
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
Команда: \$03M(cr)
Ответ: !03DK-8070(cr)

устройство с адресом 03h является терминалом
--

4.16 \$AAO(данные)

- Описание:** эта команда выводит на экран терминала строку символов, начиная с текущей позиции курсора.⁷
- Синтаксис:** \$AAO(данные)[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 'O' – Команда
 (данные) – Выводимая строка символов. Максимальная длина строки – 80 символов.
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Пример:**
 Команда: \$07OHello world(cr)
 Ответ: !07(cr)

выводим на экран терминала с адресом 07h строку "Hello world", начиная с текущей позиции курсора

⁷ Эта команда не выполняется, если терминал заблокирован HOST Watchdog таймером.

4.17 \$AAS

- **Описание:** эта команда прокручивает экран на одну строку вверх.⁸
- **Синтаксис:** \$AAS[chk](cr)
'\$' – Символ начала команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
'S' – Команда
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
'!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
'?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
[chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
(cr) – Символ возврата каретки (ODh)
- **Пример:**
Команда: \$07S(cr)
Ответ: !07(cr)

прокручиваем экран терминала с адресом 07h
--

⁸ Эта команда не выполняется, если терминал заблокирован HOST Watchdog таймером.

4.18 \$AATVHH(данные)

- Описание:** эта команда устанавливает курсор в указанную позицию и выводит на экран терминала строку символов. Позиция курсора с координатами 0,00 соответствует левому верхнему углу экрана.⁹
- Синтаксис:** \$AATVHH(данные)[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 'T' – Команда
 V – 1-символьная координата Y курсора. Может принимать значения от 0 до 3. Значение 0 соответствует первой строке сверху.
 HH – 2-х символьная шестнадцатеричная координата X курсора. Может принимать значения от 00 до 13. Значение 0 соответствует первому знакоместу слева.
 (данные) – Выводимая строка символов. Максимальная длина строки – 80 символов.
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Ответ:** в случае правильной команды ␣ !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды ␣ ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- Пример:**

Команда: \$07T103(cr) Ответ: !07(cr)	устанавливаем курсор на экране терминала с адресом 07h на 4-е знакоместо 2-й строки
Команда: \$09T000Hello world(cr) Ответ: !09(cr)	выводим на экран терминала с адресом 09h строку "Hello world", начиная с первого знакоместа первой строки

⁹ Эта команда не выполняется, если терминал заблокирован HOST Watchdog таймером.

4.19 \$AAZN(данные)

- **Описание:** эта команда задает внешний вид символа пользователя с номером N.
- **Синтаксис:** \$AAZN(данные)[chk](cr)
 '\$' – Символ начала команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 'Z' – Команда
 N – 1-символьный номер символа пользователя. Может принимать значение от 0 до 7.
 (данные) – Восемь 2-х символьных шестнадцатеричных кодов, описывающих внешний вид программируемого символа. Подробнее о программировании символов пользователя см. раздел "Программирование символов пользователя." (стр.34)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Ответ:** в случае правильной команды **à** !AA[chk](cr)
 в случае неправильной команды **à** ?AA[chk](cr)
 отсутствие ответа означает ошибку в адресе, синтаксисе или передаче команды
 '!' – Символ начала ответа, указывающий на успешное выполнение команды
 '?' – Символ начала ответа, указывающий на ошибку в параметрах команды
 AA – 2-х символьный шестнадцатеричный адрес терминала (от 00 до FF)
 [chk] – 2-х символьная контрольная сумма, которая передается только если разрешена текущей конфигурацией.
 (cr) – Символ возврата каретки (0Dh)
- **Пример:**
 Команда: \$07Z01F111111111111F(cr)
 Ответ: !07(cr)

на терминале с адресом 07h
задаем внешний вид символа U₀

5 Программирование

5.1 Подсветка.

LCD дисплеи, используемые в составе DK-8070, имеют светодиодную подсветку. Для управления подсветкой применяется ШИМ, что позволяет программно изменять ее яркость.

Включить или выключить подсветку можно командой

\$AA0TT (1)

или ее расширенными формами

\$AA0MMTT (2)

и

\$AA0MsMoBr (3)

Команда (1) позволяет изменять состояние подсветки только вместе с остальными параметрами (тип курсора и т.д.). За состояние подсветки отвечает бит 4 аргумента TT.

Команда (2) позволяет изменять состояние подсветки независимо от остальных параметров. Биты, установленные в 1 в аргументе MM, указывают, какие биты аргумента TT будут учтены при изменении параметров.

Команда (3) позволяет кроме изменения состояния подсветки, задать ее яркость (параметр Br). В данной форме команды биты аргумента Ms маскируют не биты (как (2)), а битовые поля аргумента Mo. Кроме того, значения битов аргумента Mo не совпадают со значениями битов аргумента TT в формах (1) и (2). За включение/выключение подсветки отвечают биты 3 аргумента Ms и 5 аргумента Mo. За яркость подсветки отвечает бит 6 аргумента Ms.

Яркость подсветки регулируется в диапазоне от 00h (подсветка полностью погашена) до FFh (максимальная яркость подсветки).

VFD дисплей не имеет подсветки, однако яркость свечения VFD дисплея так же можно изменять программно. Яркость свечения VFD дисплея имеет только 8 градаций.

Соотношение параметра BR, команды 1Eh 11h и яркости свечения VFD дисплея								
Br	0..31	32..63	64..95	96..127	128..156	160..191	192..223	224..255
Яркость (%)	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100

Если разрешен расширенный вывод, то управлять подсветкой можно прямо из строки вывода. Включить подсветку можно последовательно '\x03', выключить – '\x02', а изменить яркость – '\x1E\x11\xBR', где BR – новое значение яркости.

Пример 1: требуется включить подсветку и установить яркость 35h на терминале с адресом 73h.

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

\$730482035(cr)

Вариант 2:

\$73O\x03\x1E\x11\x35(cr)

Пример 2: установить яркость A3h на терминале с адресом 92h.

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

\$9204000A3(cr)

Вариант 2:

\$92O\x1E\x11\xA3(cr)

5.2 Программирование символов пользователя.

Терминал DK-8070 поддерживает восемь символов пользователя, т.е. символов, для которых пользователь может задать произвольный внешний вид. Символы пользователя имеют размер 5x8 или 7x8 пикселей. Размер 5x8 рекомендуется при использовании с LCD дисплеем, а 7x8 – с VFD. дисплеем. При этом следует учесть, что VFD дисплей нормально поддерживает размер 5x8, а LCD дисплей, при использовании размера 7x8, будет обрезать по одному пикселю слева и справа.

Внешний вид символов пользователя задается с помощью команды

\$AAZnxxxxxxxxxxxxxxxx

n – номер символа пользователя. Может принимать значения от 0 до 7.

xx – битовый образ строки. Первый байт битовых образов соответствует верхней строке символа, последний – нижней. Младший бит соответствует крайнему правому пикселю в строке.

Если разрешен расширенный вывод, символы пользователя могут так же задаваться прямо в строке вывода последовательностью символов

‘\x10\x0N\xXX\xXX\xXX\xXX\xXX\xXX\xXX’

N – номер символа пользователя. Может принимать значения от 0 до 7.

XX – битовый образ строки. Первый байт битовых образов соответствует верхней строке символа, последний – нижней. Младший бит соответствует крайнему правому пикселю в строке.

Пример: Требуется задать для символа U₃ на терминале с адресом 3Fh следующий вид:



Шаг 1. Заменяем светлые пиксели нулями, а черные - единицами:

```
00100
01110
11111
00100
00100
00100
00100
00100
```

Шаг 2. Добавляем ведущие нули, и переводим полученные 8-битные двоичные значения в шестнадцатеричные, считая левые биты – старшими, а правые – младшими.

```
00000100 = 04h
00001110 = 0Eh
00011111 = 1Fh
00000100 = 04h
00000100 = 04h
00000100 = 04h
00000100 = 04h
00000100 = 04h
00000100 = 04h
```

Шаг 3. Подставляем полученные значения в команду и получаем:

Вариант 1:

```
$3FZ3040E1F04040404(cr)
```

Вариант 2:

```
$3FO\x10\x03\x04\x0E\x1F\x04\x04\x04\x04(cr)
```

Примеры отображения символов пользователя			
		Размер	
		5x8	7x8
Дисплей	LCD		
	VFD		
Битовые образы используемых символов		<pre>00000000b 00000000b 00000000b 00000111b 00000100b 00000100b 00000100b 00000100b</pre>	<pre>00000000b 00000000b 00000000b 00001111b 00001000b 00001000b 00001000b 00001000b</pre>
		<pre>00000000b 00000000b 00000000b 00011111b 00000000b 00000000b 00000000b 00000000b</pre>	<pre>00000000b 00000000b 00000000b 01111111b 00000000b 00000000b 00000000b 00000000b</pre>
		<pre>00000100b 00000100b 00000100b 00000100b 00000100b 00000100b 00000100b 00000100b</pre>	<pre>00001000b 00001000b 00001000b 00001000b 00001000b 00001000b 00001000b 00001000b</pre>
		<pre>00001110b 00010001b 00010001b 00011111b 00010001b 00010001b 00010001b 00000000b</pre>	<pre>00011100b 00100010b 00100010b 00111110b 00100010b 00100010b 00100010b 00000000b</pre>
		<pre>00000000b 00011011b 00000100b 00000100b 00000100b 00011011b 00000000b 00000000b</pre>	<pre>00000000b 00110110b 01001001b 01001001b 01001001b 00110110b 00000000b 00000000b</pre>

5.3 Курсор. Вид и позиционирование.

5.3.1 Абсолютное позиционирование курсора.

Курсор может позиционироваться в произвольную позицию области вывода командой

```
$AATyxx[строка для вывода]
```

y – координата Y курсора.

xx – координата XX курсора.

Максимальные значения параметров XX и YY определяются типом подключенного LCD или VFD дисплея, а так же границами области вывода, заданными командой \$AABabbccdd. Нулевые значения соответствуют левому верхнему углу области вывода.

Если разрешен расширенный вывод, позиция курсора может так же задаваться прямо в строке вывода последовательностью символов

```
'\x1B\xXX\xYY'
```

XX – координата X курсора.

YY – координата Y курсора.

Максимальные значения параметров XX и YY определяются типом подключенного LCD или VFD дисплея, а так же границами области вывода, заданными командой \$AABabbccdd. Нулевые значения соответствуют левому верхнему углу области вывода.

Пример: требуется установить курсор в 14-ю колонку 2-й строки области вывода на терминале с адресом C4h.

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

```
$C4T20E(cr)
```

Вариант 2:

```
$C4O\x1B\x0E\x02(cr)
```

5.3.2 Относительное позиционирование курсора.

Если разрешен расширенный вывод, то в строке вывода кроме абсолютного позиционирования, можно применять относительное позиционирование курсора, перемещая его на одну позицию влево (последовательность '\x15'), вправо (последовательность '\x09'), вверх (последовательность '\x0B') или вниз (последовательность '\x0A' или '\n'). Последовательность '\x0D' или '\r' перемещает курсор в начало строки, а '\x08' стирает символ перед курсором и перемещает курсор на одну позицию влево. Фактически последовательность '\x08' может быть заменена последовательностью '\x15 \x15'.

При перемещении курсора на одну позицию влево из крайней левой позиции, курсор перемещается в крайнюю правую позицию предыдущей строки. Если курсор находится в крайней левой позиции верхней строки, то он остается на месте.

При перемещении курсора на одну позицию вправо из крайней правой позиции, курсор перемещается в крайнюю левую позицию следующей строки. Если курсор находится в крайней правой позиции нижней строки, то если разрешена автоматическая прокрутка экрана – курсор перемещается в начало строки, а содержимое области вывода смещается на одну позицию вверх, в противном случае – курсор остается на месте.

При перемещении курсора на одну позицию вниз из последней строки, курсор остается на месте. При этом если разрешена автоматическая прокрутка экрана, то содержимое области вывода смещается на одну позицию вверх.

Пример: требуется переместить курсор на одну позицию влево и вверх на терминале с адресом 12h.

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

`$12O\x15\x0B(cr)`

5.3.3 Вид курсора.

Вид курсора может быть задан командой

`$AA0TT` (1)

или ее расширенными формами

`$AA0MMTT` (2)

и

`$AA0MsMoBr` (3)

Команда (1) позволяет изменять вид курсора только вместе с остальными параметрами (состояние подсветки и т.д.). За тип курсора отвечают биты 0 и 1 аргумента TT. Данная форма позволяет установить только первые 4 вида курсора (с 0 по 3).

Команда (2) позволяет изменять вид курсора независимо от остальных параметров. Биты, установленные в 1 в аргументе MM, указывают, какие биты аргумента TT будут учтены при изменении параметров. Данная форма, так же как и форма (1), позволяет установить только первые 4 вида курсора (с 0 по 3).

Команда (3) позволяет установить любой из 8 видов курсора. В данной форме команды биты аргумента Ms маскируют не биты (как (2)), а битовые поля аргумента Mo. Кроме того, значения битов аргумента Mo не совпадают со значениями битов аргумента TT в формах (1) и (2). За установку вида курсора отвечают биты 0 аргумента Ms и 0..2 аргумента Mo.

Если разрешен расширенный вывод, то вид курсора так же может быть задан непосредственно из строки вывода последовательностями `'\x11'` (вид 0), `'\x12'` (вид 1), `'\x13'` (вид 2), `'\x14'` (вид 3) или `'\x1E\x10\xCT'`, где CT – вид курсора.

В настоящее время доступны следующие виды курсора:

- 0. курсор выключен (невидимый курсор);

1. курсор выглядит, как мигающий прямоугольник;
2. курсор выглядит, как подчеркик;
3. курсор выглядит, как подчеркнутым мигающий прямоугольник;
4. на VFD дисплее курсор выглядит, как инвертированный блок, на LCD дисплее – аналогично типу 1;
5. на VFD дисплее курсор выглядит, как мигающий инвертированный блок, на LCD дисплее – аналогично типу 1;
6. курсор выглядит, как мигающий подчеркик;
7. на VFD дисплее курсор выглядит, как подчеркнутый мигающий инвертированный блок, на LCD дисплее – аналогично типу 3;

Пример 1: требуется установить для курсора на терминале с адресом 61h вид 2 (подчерк).

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

\$6100302(cr)

Вариант 2:

\$610\x13(cr)

Пример 2: требуется установить для курсора на терминале с адресом 61h вид 6 (мигающий подчеркик).

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

\$610010600(cr)

Вариант 2:

\$610\x1E\x10\x06(cr)

5.4 Область вывода.

Начиная с версии 2.10, в DK-8070 появилось понятие “область вывода”. Область вывода представляет собой прямоугольное пространство, заданное левым верхним и правым нижним углом. Все операции с дисплеем, в том числе вывод информации и позиционирование курсора ограничены областью вывода. Все пространство за пределами области вывода остается неизменным. Исключения составляют символы пользователя, которые едины и для области вывода и для остального пространства дисплея. По умолчанию левый верхний и правый нижний углы области вывода совпадают с левым верхним и правым нижним углами дисплея. Размер и координаты области вывода можно изменять с помощью команды

```
$AABabbccdd
```

a – координата Y левого верхнего угла области вывода. Параметр a должен принадлежать диапазону $0 \leq a \leq c$.

bb – координата X левого верхнего угла области вывода. Параметр bb должен принадлежать диапазону $0 \leq bb \leq dd$.

c – координата Y правого нижнего угла области вывода. Параметр c должен принадлежать диапазону $a \leq c \leq 3$.

dd – координата X правого нижнего угла области вывода. Параметр dd должен принадлежать диапазону $bb \leq dd \leq 19$.

Минимальная ширина области вывода равна одной колонке, минимальная высота – одной строке.

Если разрешен расширенный вывод, область вывода может так же задаваться прямо в строке вывода последовательностью символов

```
‘\x1E\x12\xXL\xYT\xXR\xYB’
```

XL – координата X левого верхнего угла области вывода. Параметр XL должен принадлежать диапазону $0 \leq XL \leq XR$.

YT – координата Y левого верхнего угла области вывода. Параметр YT должен принадлежать диапазону $0 \leq YT \leq YB$.

XR – координата X правого нижнего угла области вывода. Параметр XR должен принадлежать диапазону $XL \leq XR \leq 19$.

YB – координата Y правого нижнего угла области вывода. Параметр YB должен принадлежать диапазону $YT \leq YB \leq 3$.

Пример: требуется установить область вывода со 5-й колонки 2-й строки по 13 колонку 3-й строки на терминале с адресом 12h.

Подставляем соответствующие значения в команду и получаем:

Вариант 1:

```
$12B20530C(cr)
```

Вариант 2:

```
$12O\x1E\x12\x02\x05\x03\x0C(cr)
```


5.5 Контрольная сумма

5.5.1 Сумма по модулю 256

Контрольная сумма используется для обнаружения ошибок, возникающих при передаче команд и ответов. Контрольная сумма вставляется в команду или ответ перед кодом конца посылки (cr) в виде двух символов, являющихся ее шестнадцатеричным представлением. Контрольная сумма представляет собой остаток от деления суммы кодов всех символов, составляющих команду и передаваемых перед ней, на 256.

Пример расчета контрольной суммы:

Рассмотрим команду чтения имени модуля с адресом 15h – \$15M(cr). Эта команда состоит из символов со следующими кодами:

Символ	Шестнадцатеричный код	Десятичный код
\$	24h	36
1	31h	49
5	35h	53
M	4Dh	77
(cr)	0Dh	13

Сумма всех кодов, передаваемых перед командой равна $36+49+53+77=228$. Остаток от деления 228 на 256 равен 228. Таким образом, контрольная сумма равна 228 или E4h. В результате команда с контрольной суммой будет выглядеть так: \$15ME4(cr)

5.5.2 Циклический избыточный код (CRC)

5.6 HOST Watchdog таймер.

HOST Watchdog таймер предназначен для отслеживания состояния управляющего контроллера или линии связи и уведомления оператора о неисправности, если она возникает.

Принцип работы HOST Watchdog таймера следующий: управляющий контроллер инициализирует HOST Watchdog таймер командой ~AA3EWW и периодически посылает специальную безадресную команду ~**, сообщающую всем устройствам в сети, что с ним все в порядке. Если в течение некоторого промежутка времени, задаваемого при инициализации, очередная команда не пришла, то срабатывает HOST Watchdog таймер, и ДК-8070 выводит на экран сообщение об аварии управляющего контроллера. К срабатыванию HOST Watchdog таймера может привести не только неисправность управляющего контроллера или обрыв линии связи, но и, например, периодические помехи на линии, мешающие нормальному прохождению команд. Поэтому при использовании HOST Watchdog таймера рекомендуется периодически контролировать статус терминала командой ~AA0 и при необходимости сбрасывать его командой ~AA1.

5.7 Команды, работающие с EEPROM.

В системе команд DK-8070 имеются 4 команды, в процессе выполнения которых осуществляется запись информации в EEPROM терминала. Это команды %AANN00CCFF (Сохранить конфигурацию терминала), ~AA3EWW (Настроить HOST Watchdog таймер) ~AA5TT (Сохранить установки, используемые при включении питания). Ответ на эти команды может поступать с задержкой до 55мс. Это обстоятельство следует учитывать при выборе значения таймаута. Полученный ответ является гарантией того, что обновление информации в EEPROM прошло успешно. Следует избегать частого применения этих команд, т.к. ресурс EEPROM по записи ограничен примерно 100000 циклами.

Команда ~AA1 (Сбросить HOST Watchdog таймер) теперь не производит записи в EEPROM, а команда ~AA3EWW (Настроить HOST Watchdog таймер) производит запись в EEPROM только в том случае, если сохраненные настройки HOST Watchdog таймера не совпадают с новыми.

6 Таблицы

6.1 Описания конфигурационных кодов

Описание кода: СС

СС	Скорость
04	2400
05	4800
06	9600
07	19200
08	38400
09	57600
0A	115200

Описание кода: FF

7	6	5	4	3	2	1	0
0	Использование контрольной суммы 0 – запрещено 1 – разрешено	0	0	0	0	Таблица кодировки: 00 – CP-866 01 – WIN-1251 10 – KOI8-R	

Описание кода: TT

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	Подсветка 0 – выключена 1 – включена	Звуковое подтверждение нажатия клавиш 0 – выключено 1 – включено	Прокрутка экрана ¹⁰ 0 – запрещена 1 – разрешена	Тип курсора: 00 – невидимый 01 – мигающий 10 – подчеркивание 11 – мигающий с подчеркиванием	

¹⁰ Запрещается только автоматическая прокрутка во время вывода информации на экран. Экран все равно можно прокрутить командой \$AAS (стр.30)

6.2 Таблицы наборов символов

6.2.1 Набор символов, соответствующий кодовой странице CP-866

Код символа	Старший полубайт														
	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
Младший полубайт	0		0	@	P	`	p	A	P	a	U ₀			p	Ё
	1	!	1	A	Q	a	q	Б	С	б	U ₁			с	ё
	2	"	2	B	R	b	r	В	Т	в	U ₂			т	
	3	#	3	C	S	c	s	Г	У	г	U ₃			у	
	4	\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д	U ₄			ф	
	5	%	5	E	U	e	u	Е	Х	е	U ₅			х	
	6	&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж	U ₆			ц	
	7	'	7	G	W	g	w	З	Ч	з	U ₇			ч	
	8	(	8	H	X	h	x	И	Ш	и				ш	
	9	)	9	I	Y	i	y	Й	Щ	й				щ	
	A	*	:	J	Z	j	z	К	Ъ	к				ъ	
	B	+	;	K	[	k	¹⁰ l	Л	Ы	л				ы	
	C	,	<	L	¢	l	¹² m	М	Ь	м				ь	
	D	-	=	M	]	m	¹⁵ n	Н	Э	н				э	
	E	.	>	N	^	n	↵	О	Ю	о				ю	
	F	/	?	O	_	o	Bell	П	Я	п				я	

U₀..U₇ - программируемые символы пользователя. Подробнее см. команду \$AAZN(данные) (стр.32)

Bell – этот символ не выводится на экран. При получении данного символа, DK-8070 издает кратковременный писк.

6.2.2 Набор символов, соответствующий кодовой странице WIN-1251

Код символа	Старший полубайт														
	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
Младший полубайт	0	0	@	P	`	p				U ₀	А	Р	а	р	
	1	!	1	A	Q	a	q			U ₁	Б	С	б	с	
	2	"	2	B	R	b	r			U ₂	В	Т	в	т	
	3	#	3	C	S	c	s			U ₃	Г	У	г	у	
	4	\$	4	D	T	d	t			U ₄	Д	Ф	д	ф	
	5	%	5	E	U	e	u			U ₅	Е	Х	е	х	
	6	&	6	F	V	f	v			U ₆	Ж	Ц	ж	ц	
	7	'	7	G	W	g	w			U ₇	З	Ч	з	ч	
	8	(8	H	X	h	x			Ё	ё	И	Ш	и	ш
	9)	9	I	Y	i	y					Й	Щ	й	щ
	A	*	:	J	Z	j	z					К	Ъ	к	ъ
	B	+	;	K	[k	¹⁰					Л	Ы	л	ы
	C	,	<	L	ç	l	¹²					М	Ь	м	ь
	D	-	=	M]	m	¹⁵					Н	Э	н	э
	E	.	>	N	^	n	↵					О	Ю	о	ю
	F	/	?	O	_	o	Bell					П	Я	п	я

U₀..U₇ - программируемые символы пользователя. Подробнее см. команду \$AAZN(данные) (стр.32)

Bell – этот символ не выводится на экран. При получении данного символа, DK-8070 издает кратковременный писк.

6.2.3 Набор символов, соответствующий кодовой странице KOI8-r

Код символа	Старший полубайт														
	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
Младший полубайт	0	0	@	P	`	p					ю	п	Ю	П	
	1	!	1	A	Q	a	q				а	я	А	Я	
	2	"	2	B	R	b	r				б	р	Б	Р	
	3	#	3	C	S	c	s			ё	Ё	ц	с	Ц	С
	4	\$	4	D	T	d	t					д	т	Д	Т
	5	%	5	E	U	e	u					е	у	Е	У
	6	&	6	F	V	f	v					ф	ж	Ф	Ж
	7	'	7	G	W	g	w					г	в	Г	В
	8	(	8	H	X	h	x				U ₀	х	ь	Х	Ь
	9	)	9	I	Y	i	y				U ₁	и	ы	И	Ы
	A	*	:	J	Z	j	z				U ₂	й	з	Й	З
	B	+	;	K	[	k	¹⁰				U ₃	к	ш	К	Ш
	C	,	<	L	ç	l	¹²				U ₄	л	э	Л	Э
	D	-	=	M	]	m	¹⁵				U ₅	м	щ	М	Щ
	E	.	>	N	^	n	↵				U ₆	н	ч	Н	Ч
	F	/	?	O	_	o	Bell				U ₇	о	ъ	О	Ъ

U₀..U₇ - программируемые символы пользователя. Подробнее см. команду \$AAZN(данные) (стр.32)

Bell – этот символ не выводится на экран. При получении данного символа, DK-8070 издает кратковременный писк.

6.3 Таблица соответствия клавиш и возвращаемых символов

Клавиша	Возвращаемый символ
.	.
*	*
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
F1	A
F2	B
F3	C
F4	D
←	E
↑	F
→	G
↓	H
Esc	I
Del	J
Enter	K

Астана +7(7172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89
 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70
 Нижний Новгород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12
 Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город.
 Единый адрес: inc@nt-rt.ru || www.icpcon.nt-rt.ru