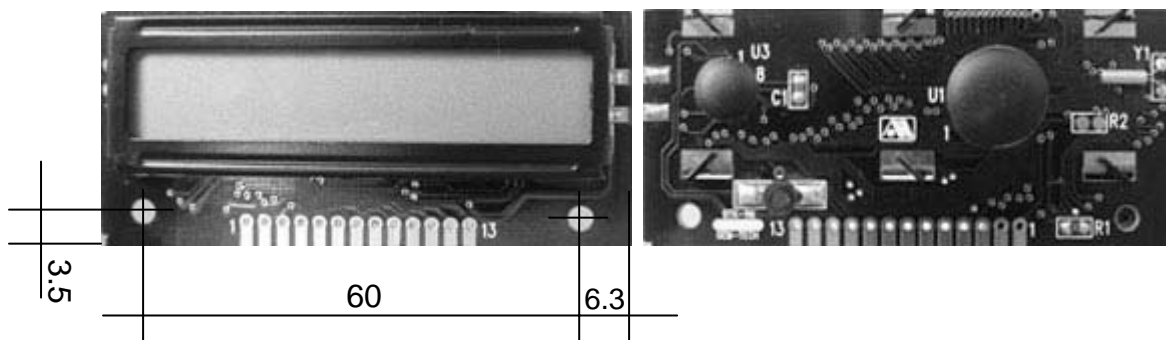


## Графический ЖК модуль GTK-116



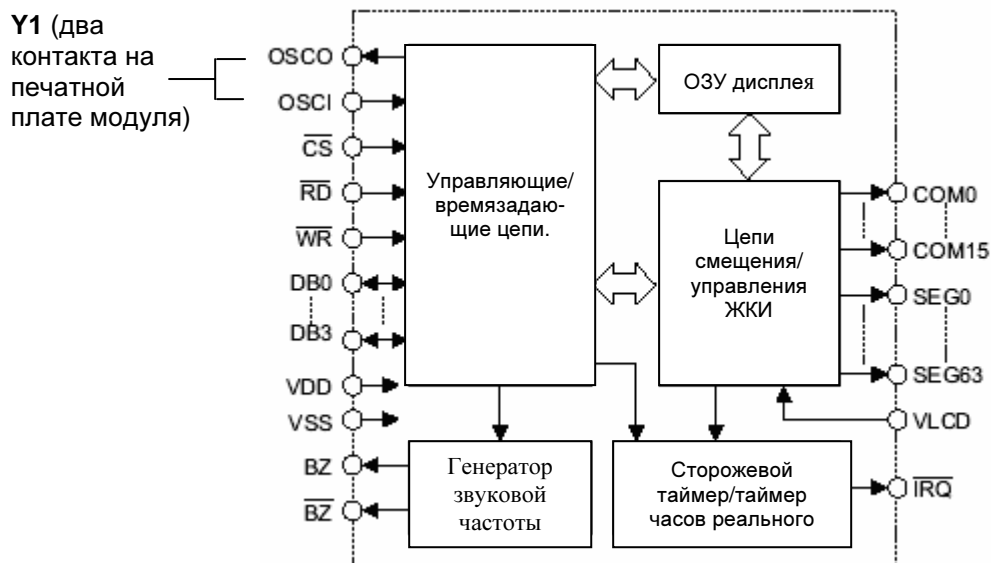
### Основные характеристики:

- габаритные размеры 73x31x12 мм (ШxВxТ);
- STN;
- направление обзора - 6 o'clock;
- графическое поле 64X16 точек;
- каждая точка может иметь один из четырех уровней серого цвета;
- ОЗУ экранной области 2048 бит (64X16X2 бита);
- команда режима пониженного энергопотребления;
- ток покоя: < 1 мкА при питании 3 вольт, < 2 мкА при питании 5 вольт;
- четырехбитный параллельный интерфейс;
- электролюминесцентная подсветка, цвет желто-зеленый;
- стабилизатор напряжения питания ЖК панели;
- напряжение питания модуля 3,3 – 5 вольт без изменения контрастности отображения;
- выход на пьезоизлучатель (2 кГц/ 4 кГц);
- выход импульсов сторожевого таймера/часового реального времени (8 видов частоты);
- автоинкремент адреса при чтении/записи;

### Описание устройства:

GTK-116 - периферийное устройство, разработанное для микроконтроллеров, расширяющее их возможности отображения информации. Максимально можно отобразить 1024 точки (64 столбца на 16 строк). Управление производится по четырем разрядам данных, есть выход на пьезоизлучатель для выдачи системных звуков, сторожевой таймер и таймер часов реального времени. Каждой точке индикатора соответствует два бита памяти экранной области. Эти два бита задают четыре оттенка серого цвета. Для достижения этого используется метод широтно-импульсной модуляции. Для управления необходимо всего шесть линий (/CS, /WR, DB0~DB3) между микроконтроллером и модулем.

## Блок-схема контроллера модуля



Примечание: /CS – выбор кристалла;  
 BZ, /BZ – выходы звуковой частоты;  
 /WR, /RD – строб записи, строб чтения;  
 DB0~DB3 – шина данных;  
 COM0~COM15, SEG0~SEG63 – выходы управления ЖК панелью  
 /IRQ – выход сторожевого таймера/ часов реального времени;

## Описание контактов разъема модуля

Контакт	Выполняемая функция
1	Vss, общий контакт.
2	Vdd, контакт питания модуля.
3	LIGHT, входной сигнал включения электролюминесцентной подсветки модуля. Активный уровень «1».
4	/CS, выбор кристалла. Резистор на Vdd.
5	/WR, строб записи данных в модуль. Резистор на Vdd.
6	/RD, строб чтения данных из модуля. Резистор на Vdd.
7	DB0, разряд шины данных 0. Резистор на Vdd.
8	DB1, разряд шины данных 1. Резистор на Vdd.
9	DB2, разряд шины данных 2. Резистор на Vdd.
10	DB3, разряд шины данных 3. Резистор на Vdd.
11	/IRQ, выход сторожевого таймера/ таймера реального времени. КМОП выход с открытым коллектором.
12	BZ, выход звуковой частоты. Буфер с тремя состояниями.
13	/BZ, инверсный выход звуковой частоты. Буфер с тремя состояниями.

## Максимальные абсолютные данные

Напряжение питания.....-0,3~5,5в Диапазон температур хранения.-20~100°C  
 Входные уровни.....Vss-0,3~Vdd+0.3в Диапазон рабочих температур.....0~70°C

Примечание: Эти данные являются максимально возможными. Превышение диапазонов, описанных в абзаце «Максимальные абсолютные данные», может привести к значительным поломкам модуля.

## Характеристики по постоянному току

символ	параметр	Условия измерения		Минимум	Типовое	Макс.	Единицы измерения
		Vdd	Условия				
V <sub>DD</sub>	Рабочее напряжение	-	-	2,7	-	5,2	В
V <sub>LCD</sub>	Напряжение питания ЖК панели	Vdd	-	Vdd	3,6	-	В
I <sub>DD1</sub>	Ток потребления	3V	Встроенный RC генератор / ЖКИ включен	-	150	250	мкА
		5V		-	250	370	
I <sub>DD2</sub>	Ток потребления	3V	Кварцевый резонатор / ЖКИ включен	-	135	200	мкА
		5V		-	200	300	
I <sub>DD11</sub>	Ток потребления	3V	Встроенный RC генератор / ЖКИ выключен	-	15	30	мкА
		5V		-	50	70	
I <sub>DD22</sub>	Ток потребления	3V	Кварцевый резонатор / ЖКИ выключен	-	2	10	мкА
		5V		-	3	10	
I <sub>STB</sub>	Ток покоя	3V	Ждущий режим	-	-	1	мкА
		5V		-	-	2	
V <sub>IL</sub>	Входное напряжение лог. «0»	3V	DB0~DB3, /CS, /WR, /RD	0	-	0,6	В
		5V		0	-	1	
V <sub>IH</sub>	Входное напряжение лог. «1»	3V	DB0~DB3, /CS, /WR, /RD	2,4	-	3	В
		5V		4	-	5	
I <sub>OL1</sub>	Выходной ток сигналов /IRQ, BZ, /BZ лог. «0»	3V	V <sub>OL</sub> =0.3B	1,2	2,5	-	мА
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5B	3	6	-	
I <sub>OH1</sub>	Выходной ток сигналов BZ, /BZ лог. «1»	3V	V <sub>OH</sub> =2.7B	-0.9	-1.8	-	мА
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5B	-2	-4	-	
I <sub>OL2</sub>	Выходной ток сигналов DB0~DB3 лог. «0»	3V	V <sub>OL</sub> =0.3B	1,2	2,5	-	мА
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5B	3	6	-	
I <sub>OH2</sub>	Выходной ток сигналов DB0~DB3 лог. «1»	3V	V <sub>OH</sub> =2.7B	-0.9	-1.8	-	мА
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5B	-2	-4	-	
R <sub>PH</sub>	Сопротивление резистора подтяжки к Vdd	3V	DB0~DB3, /CS, /WR, /RD	150	250	350	кОм
		5V		60	125	180	

### Характеристики по переменному току

символ	параметр	Условия измерения		Минимум	Типовое	Максимум	Единицы измерения
		Vd	Условия				
fSYS1	Системная частота	3V	Встроенный RC генератор	22	32	40	кГц
		5V		24	32	40	
fSYS2	Системная частота	3V	Кварцевый резонатор Y1	-	32,768	-	кГц
		5V			32,768		
fSYS3	Системная частота	3V	Внешний источник частоты	-	32	-	кГц
		5V			32		
fLCD1	Частота кадров ЖКИ	3V	Встроенный RC генератор	61/117	89/170	111/213	Гц
		5V		61/117	89/170	111/213	
fLCD2	Частота кадров ЖКИ	3V	Кварцевый резонатор Y1	-	64	-	Гц
		5V		-	64	-	
fLCD3	Частота кадров ЖКИ	3V	Внешний источник частоты	-	64	-	Гц
		5V		-	64	-	
fCLK1	Строб данных (сигнал /WR)	3V	Скважность 50%	-	-	150	кГц
		5V		-	-	300	
fCLK2	Строб данных (сигнал /RD)	3V	Скважность 50%	-	-	75	кГц
		5V		-	-	150	
tCS	Ширина импульса сброса 4 битного интерфейса (рис.3)	-	/CS	-	250	-	нс
tCLK	Ширина импульсов сигналов /WR, /RD (рис.1)	3V	Запись	3,34	-	-	мкс
			Чтение	6,67			
		5V	Запись	1,67	-	-	мкс
			Чтение	3,34			
tr, tf	Время подъема, спада сигналов /WR, /RD (рис. 1)	3V	-	-	120	-	нс
		5V					
tsu	Время установки данных до сигналов /WR, /RD (рис.2)	3V	-	-	120	-	нс
		5V					
th	Время удержания данных до снятия сигналов /WR, /RD (рис.2)	3V	-	-	120	-	нс
		5V					
tsu1	Время установки сигнала /CS до сигналов /WR, /RD (рис.3)	3V	-	-	100	-	нс
		5V					
th1	Время удержания сигнала /CS до снятия сигналов /WR, /RD (рис.3)	3V	-	-	100	-	нс
		5V					

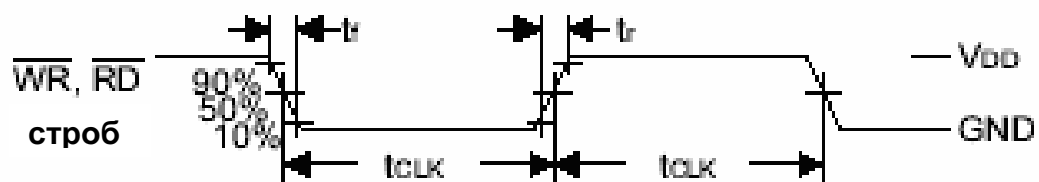


Рис.1

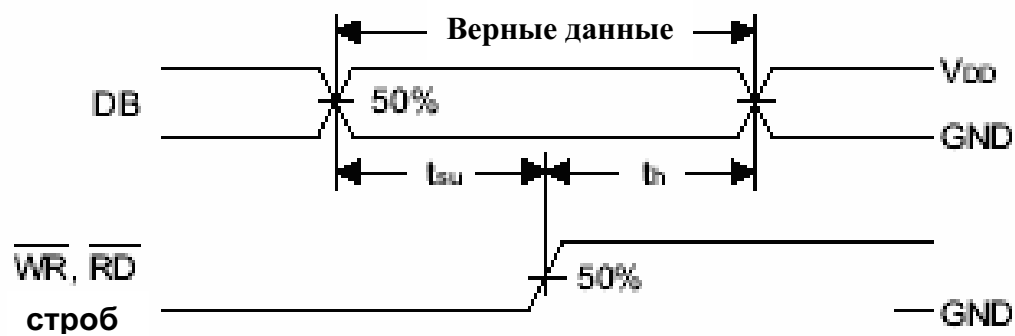


Рис.2

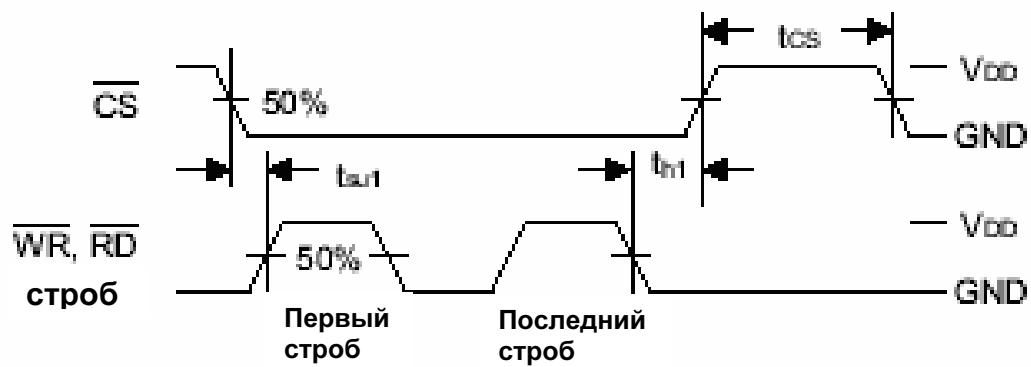


Рис.3

## Описание работы

### Генератор тактовой частоты

Тактовая частота используется для работы таймера часов реального времени/сторожевого таймера, управления ЖК панелью и генерации звуков. Источником тактовой частоты может быть встроенный RC генератор (32 кГц), кварцевый резонатор (32768 Гц), подключенный к контактам Y1 или внешний источник частоты (32 кГц). Источник выбирается системной командой. Конфигурация генератора показана на рисунке.



После выполнения команды SYS DIS, генератор тактовой частоты останавливается и генератор смещения напряжений ЖКИ отключается (bias generator). Команда доступна только при работе от встроенного RC генератора или при работе от внешнего кварцевого резонатора. Как только тактовая частота останавливается, панель индикатора становится пустой и таймер реального времени/ сторожевой таймер перестают работать. Команда LCD OFF используется для выключения генератора смещения напряжений (bias generator). После отключения генератора смещения напряжений командой LCD OFF, можно выдать команду SYS DIS для понижения потребляемого модулем тока. В этом случае команда работает как команда перевода модуля в режим пониженного энергопотребления. В том случае, если выбран внешний источник тактовой частоты, генератор тактовой частоты не сможет быть выключен командой SYS DIS, также нельзя будет перевести модуль в режим пониженного энергопотребления.

При подаче питания на модуль, контроллер переходит в состояние SYS DIS.

### Частота кадров

Контроллер GTK-116 поддерживает два вида кадровой частоты развертки ЖК дисплея. Частота кадровой развертки выбирается соответствующей командой. Команда FRAME 89Hz включает кадровую частоту развертки 89 Гц и ширина активного сигнала выбора столбцов может быть поделена на 24 последовательные секции. Команда FRAME 170Hz включает кадровую частоту развертки 170 Гц и ширина активного сигнала выборки столбцов может быть поделена на 13 последовательных секций. 24 секции могут отобразить больше различных градаций серого, чем 13 секций, при помощи кода данных команды ШИМ. По умолчанию частота развертки устанавливается 89 Гц.

Код данных команды ШИМ имеет разрядность 5 бит. При частоте кадровой развертки 89 Гц контроллер позволяет осуществить максимум 24 градации уровня

серого цвета, хотя 5 бит дают возможность закодировать 32 уровня. Значения выше 23 приравниваются к 23. Чем больше число кода ШИМ, тем шире сигнал выборки столбца и соответственно темнее точка. При частоте кадровой развертки 170 Гц контроллер позволяет осуществить максимум 13 градаций уровня серого цвета, хотя 5 бит дают возможность закодировать 32 уровня. Значения выше 12 приравниваются к 12. В соответствии с таблицей, необходимо присвоить четыре значения четырем уровням серого цвета выдавая соответствующие команды ШИМ (см. следующий раздел).

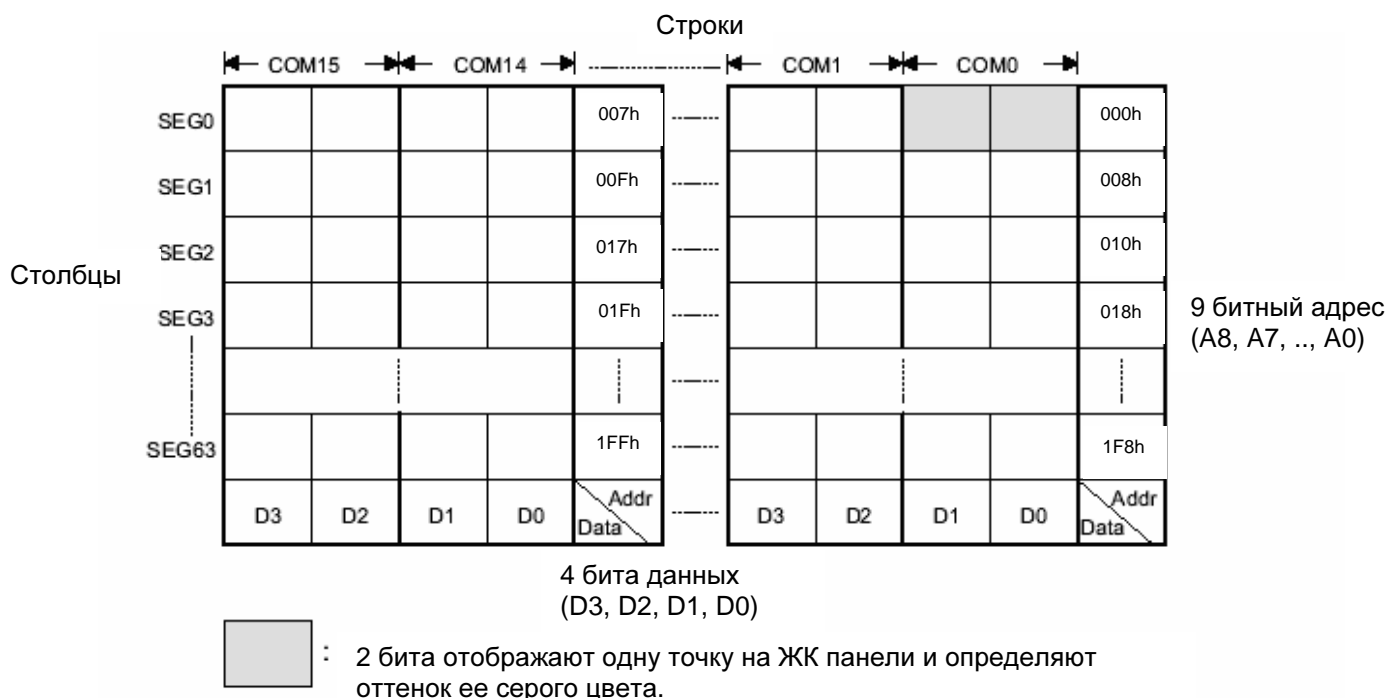
#### Команды выбора частоты развертки

Команда	Код команды	Функция
FRAME 170Hz	<b>X100</b> -0001-1000-XXXX	Выбрать частоту 170 Гц
FRAME 89Hz	<b>X100</b> -0001-1101-XXXX	Выбрать частоту 89 Гц

X – любое значение.

#### Память индикатора – структура ОЗУ

Статическое ОЗУ контроллера имеет организацию 512x4 бит. Оно хранит данные экранной области дисплея. Два бита ОЗУ отображают одну точку ЖК панели, при этом задается оттенок серого цвета точки. Содержимое экранной памяти напрямую отображается цепями управления ЖК панели. Доступ к данным ОЗУ экрана может быть осуществлен командами READ, WRITE или READ-MODIFY-WRITE. Далее следует рисунок отображения данных в ОЗУ экрана на строки/столбцы ЖКИ.



### Представление точки в памяти индикатора

Контроллер GTK-116 использует метод ШИМ для достижения отображения различных оттенков серого цвета точек ЖК панели. Два бита слова данных экранной области ОЗУ ((D3, D2) или (D1, D0)) определяют один из четырех уровней серого цвета одной точки ЖК панели. Каждому уровню должен быть предварительно назначен один из оттенков серого цвета по шкале градаций, кодом данных ШИМ (B4~B0) (см. далее).

Код данных ОЗУ ((D3-D2) или (D1-D0))	Уровень выбранного серого цвета
(1, 1 )	Уровень 1
(1, 0 )	Уровень 2
(0, 1 )	Уровень 3
(0, 0 )	Уровень 4

### Связь между кодом данных ШИМ и градациями серого цвета

Для программирования каждого из уровней серого цвета, дайте команду контроллеру из таблицы:

Команда	Код команды	Функция
GRS LEVEL 1	X100-001 B4-B3 B2 B1 B0-XXXX	Задать Уровень 1 серого цвета
GRS LEVEL 2	X100-010 B4-B3 B2 B1 B0-XXXX	Задать Уровень 2 серого цвета
GRS LEVEL 3	X100-011 B4-B3 B2 B1 B0-XXXX	Задать Уровень 3 серого цвета
GRS LEVEL 4	X100-100 B4-B3 B2 B1 B0-XXXX	Задать Уровень 4 серого цвета

X – любое значение.

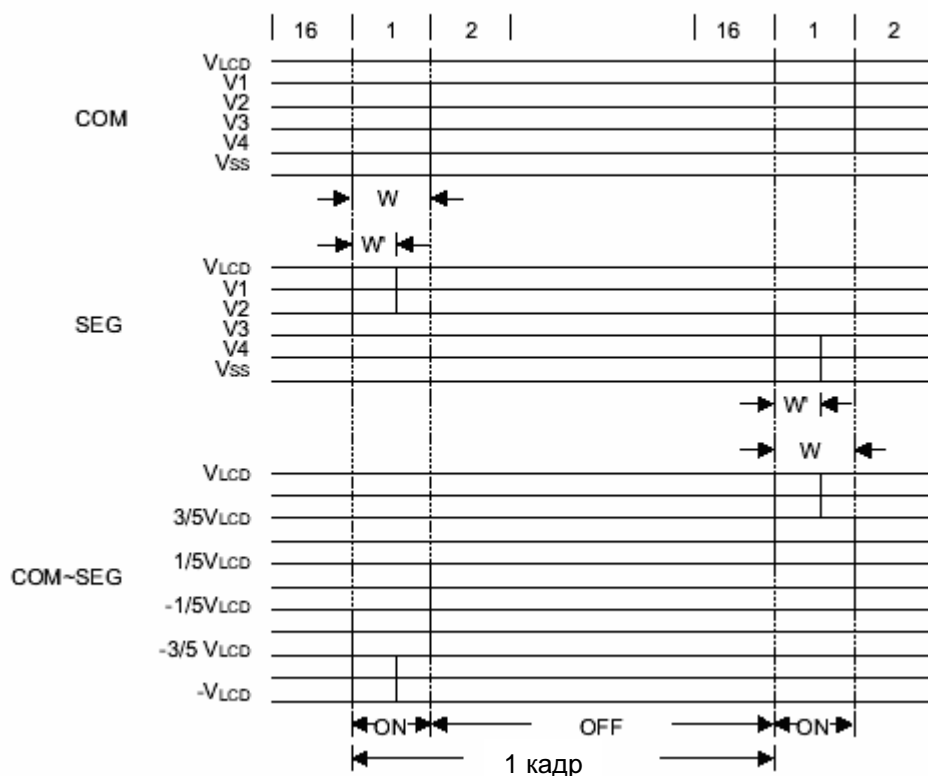
Значения битов B4-B0 выберите из следующей таблицы, в соответствии с выбранной частотой кадровой развертки:

	5 бит данных ШИМ					Сквж- ность	Оттенок
	B4	B3	B2	B1	B0		
0	0	0	0	0	0	0 (0/23)	
1	0	0	0	0	1	1/23	
2	0	0	0	1	0	2/23	
3	0	0	0	1	1	3/23	
4	0	0	1	0	0	4/23	
5	0	0	1	0	1	5/23	
6	0	0	1	1	0	6/23	
7	0	0	1	1	1	7/23	
8	0	1	0	0	0	8/23	
9	0	1	0	0	1	9/23	
10	0	1	0	1	0	10/23	
11	0	1	0	1	1	11/23	
12	0	1	1	0	0	12/23	
13	0	1	1	0	1	13/23	
14	0	1	1	1	0	14/23	
15	0	1	1	1	1	15/23	
16	1	0	0	0	0	16/23	
17	1	0	0	0	1	17/23	
18	1	0	0	1	0	18/23	
19	1	0	0	1	1	19/23	
20	1	0	1	0	0	20/23	
21	1	0	1	0	1	21/23	
22	1	0	1	1	0	22/23	
23	1	0	1	1	1	1 (23/23)	
24	1	1	0	0	0	1 (24/23)	
...	...	...	...	...	...	...	
31	1	1	1	1	1	1 (31/23)	

Режим кадровой развертки  
FRAME 89Hz

	5 бит данных ШИМ					Сквж- ность	Оттенок
	B4	B3	B2	B1	B0		
0	0	0	0	0	0	0 (0/12)	
1	0	0	0	0	1	1/12	
2	0	0	0	1	0	2/12	
3	0	0	0	1	1	3/12	
4	0	0	1	0	0	4/12	
5	0	0	1	0	1	5/12	
6	0	0	1	1	0	6/12	
7	0	0	1	1	1	7/12	
8	0	1	0	0	0	8/12	
9	0	1	0	0	1	9/12	
10	0	1	0	1	0	10/12	
11	0	1	0	1	1	11/12	
12	0	1	1	0	0	1 (12/12)	
13	0	1	1	0	1	1 (13/12)	
...	...	...	...	...	...	...	
31	1	1	1	1	1	1 (31/12)	

Режим кадровой развертки  
FRAME 170Hz



Пример формы сигнала (тип В), смещение 1/5, скважность 1/16

*Примечание:* W – максимальная скважность сигнала выборки столбцов;

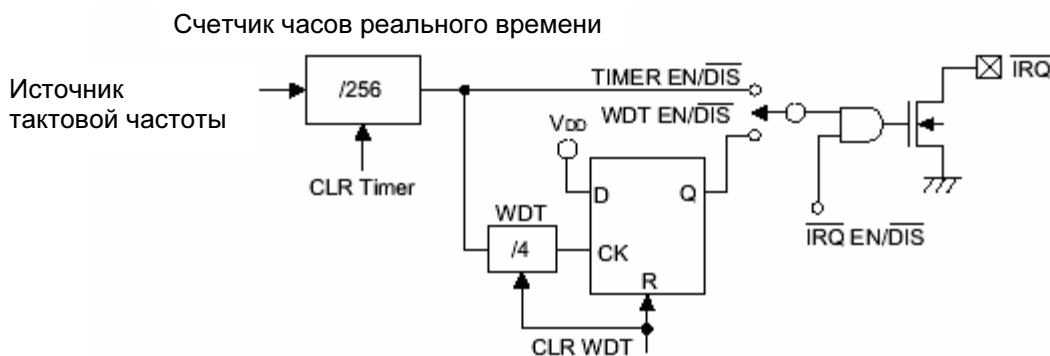
W' – реальная скважность активного импульса выборки столбца;

V<sub>LCD</sub> – напряжение питания цепей управления ЖК панелью (3,6 в);

ШИМ (ширина импульса ON) –  $W'/W$ ,  $0 \leq W'/W \leq 1$  (см. предыдущие таблицы)

## Таймер часов реального времени и сторожевой таймер

Таймер часов реального времени и сторожевой таймер используют один и тот же счетчик, который делит на 256. Выход /IRQ может быть запрограммирован на выдачу импульсов с частотой 1 Гц, 2 Гц, 4 Гц, ..., 128 Гц. Если выбран режим работы сторожевого таймера, то по истечении времени, загруженного в счетчик, на выходе /IRQ появится логический уровень «0», пока не будет выполнена команда CLR WDT или /IRQ DIS. Для переключения режимов используются команды TIMER EN/DIS/CLR, WDT EN/DIS/CLR, /IRQ EN/DIS.



Устройство сторожевого таймера и часов реального времени.

## Выход звука на пьезокерамический излучатель

В контроллер GTK-116 встроен простейший генератор звуков. Генератор может выдавать пару дифференциальных управляющих сигналов на контакты разъема BZ и /BZ, используемые для генерации звука одного тона. Для включения генерации тона существуют две команды TONE 4K и TONE 2K. Они включают выдачу сигналов звуковой частоты 4 кГц и 2 кГц соответственно. Для выключения генерации звука выдайте команду TONE OFF. Пара дифференциальных управляющих сигналов BZ и /BZ, используется для управления пьезокерамическим излучателем. Если система выключается командой SYS DIS или выдача звуков отключается командой TONE OFF, выходы BZ и /BZ переходят в высокий импеданс.

Команда	Код команды	Функция
TONE OFF	X100-0000-1000-XXXX	Отключить выходы звука.
TONE 4K	X100-0001-0000-XXXX	Включить выдачу звука частотой 4 кГц
TONE 2K	X100-0001-0001-XXXX	Включить выдачу звука частотой 2 кГц

## Формат команды

Контроллер модуля управляется при помощи команд. Существуют две разновидности команд – для настройки (командный режим) и для управления данными ОЗУ экранной области (режим данных).

Команды для настройки контроллера имеют идентификатор 100. Командный режим состоит из команд настройки системы, команд выбора тактовой частоты, команд настройки ЖКИ, команд частоты звука пьезокерамического излучателя, команд напряжения смещения, команд настройки уровней серого, команд настройки таймера реального времени/ сторожевого таймера, и рабочих команд. Режим данных состоит в свою очередь из операций READ, WRITE, READ-MODIFY-WRITE.

Далее следует таблица идентификаторов режимов:

Операция	Режим	Идентификатор
READ	Данных	110
WRITE	Данных	101
READ-MODIFY-WRITE	Данных	101
COMMAND	Командный	100

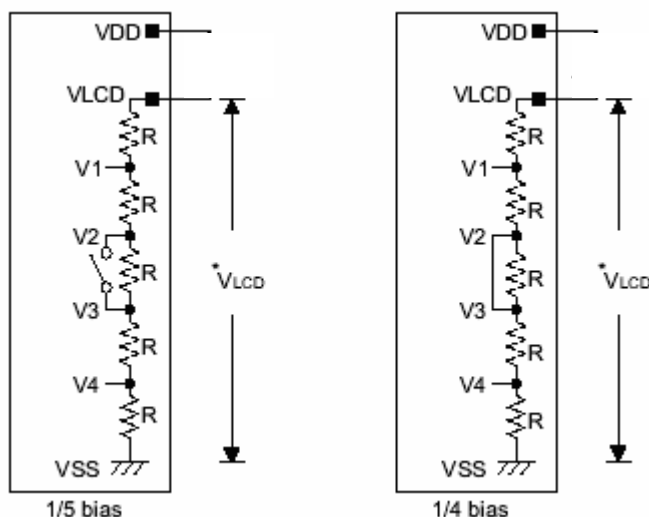
При выдаче следующих одна за другой команд (сигнал /CS должен оставаться активным, лог. «0»), после первой выданной команды, идентификатор команды может быть пропущен. Если сигнал /CS принимает значение «1», идентификатор предыдущей команды сбрасывается, поэтому когда сигнал /CS принимает значение «0» в следующий раз, должна быть выдана команда с идентификатором.

## Генератор уровней (смещения) напряжений

Управляющие уровни напряжений ЖК панели контроллера зависят от конфигурации внутренних резисторов. Контроллер обеспечивает два вида смещения – 1/4 и 1/5. Для ЖК панели типа STN рекомендуется устанавливать значение 1/5 (по умолчанию). Контроллер также обеспечивает три типа тока

смещения, которые позволяют оптимально настроить качество отображения ЖК панели. Три вида токов смещения – это большой, средний и маленький. При большом токе смещения модуль потребляет больше тока. Маленький ток смещения позволяет сделать минимальным ток потребления модуля, когда ЖК панель включена. Далее следует таблица значений токов смещения:

Смещение	Большой ток смещения	Средний ток смещения	Маленький ток смещения
1/5	270 мкА	80 мкА	35 мкА
1/4	350 мкА	110 мкА	40 мкА



Конфигурация внутренних резисторов в зависимости от типа смещения.  
 $V_{LCD}$  – напряжение питания ЖК панели

## Управление модулем

Только 6 линий интерфейса необходимо для управления модулем. Сигнал /CS необходим для инициализации цепей интерфейса, а также для прерывания связи управляющего микроконтроллера с модулем. Когда сигнал на входе /CS принимает уровень лог. «1», действие команд и данных между управляющим контроллером и модулем, сначала останавливается, затем инициализируется. Поэтому перед выдачей команды модулю или сменой режима, необходим положительный импульс сигнала /CS для инициализации интерфейса. Работа с модулем возможна, только когда на вход /CS подан уровень лог. «0».

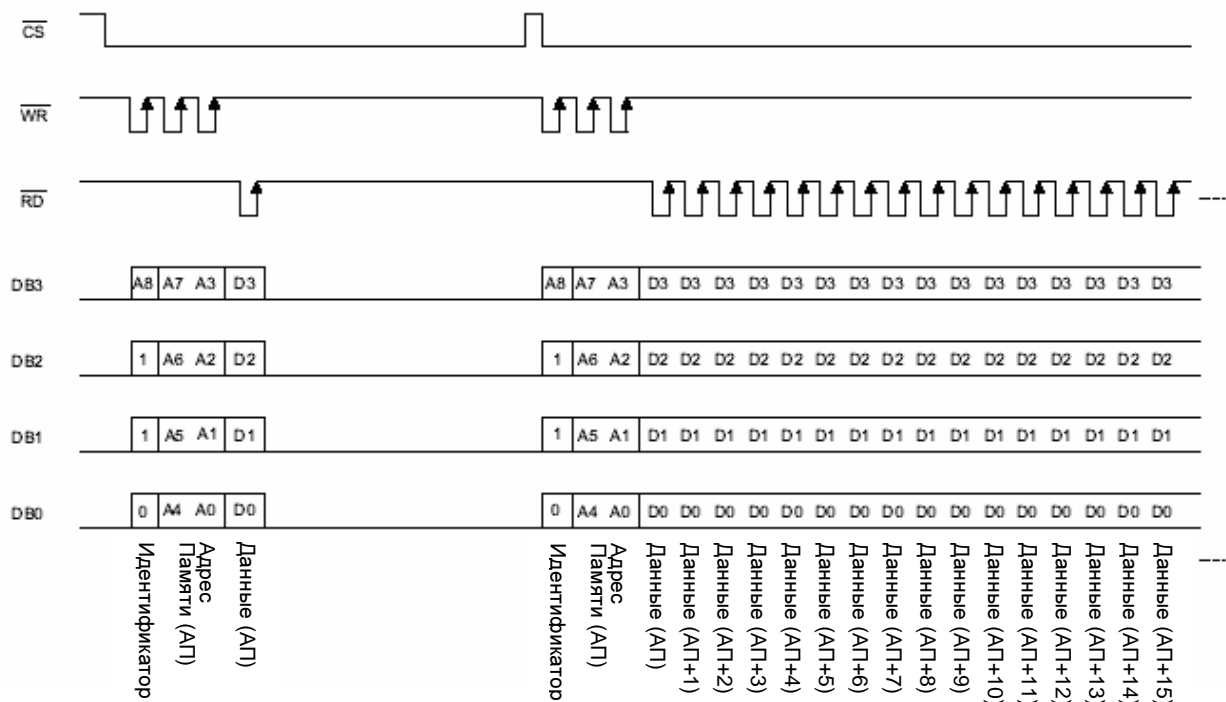
Линии DB0~DB3 являются двунаправленной 4-битной шиной данных. Данные, которые читаются из модуля или записываются в модуль, а также команды, которые выдаются модулю должны проходить через эти линии.

Вход /RD является входом, стробирующим данные для чтения из модуля. Данные из экранной области ОЗУ появляются на шине данных по спаду сигнала /RD. Необходимо, чтобы управляющий микроконтроллер считал данные из модуля в течение периода между фронтом сигнала /RD и следующим его спадом.

Вход /WR является входом, стробирующим данные для записи в модуль. Данные, адрес или команды, находящиеся на шине данных, записываются в модуль по фронту сигнала /WR.

## Временные диаграммы

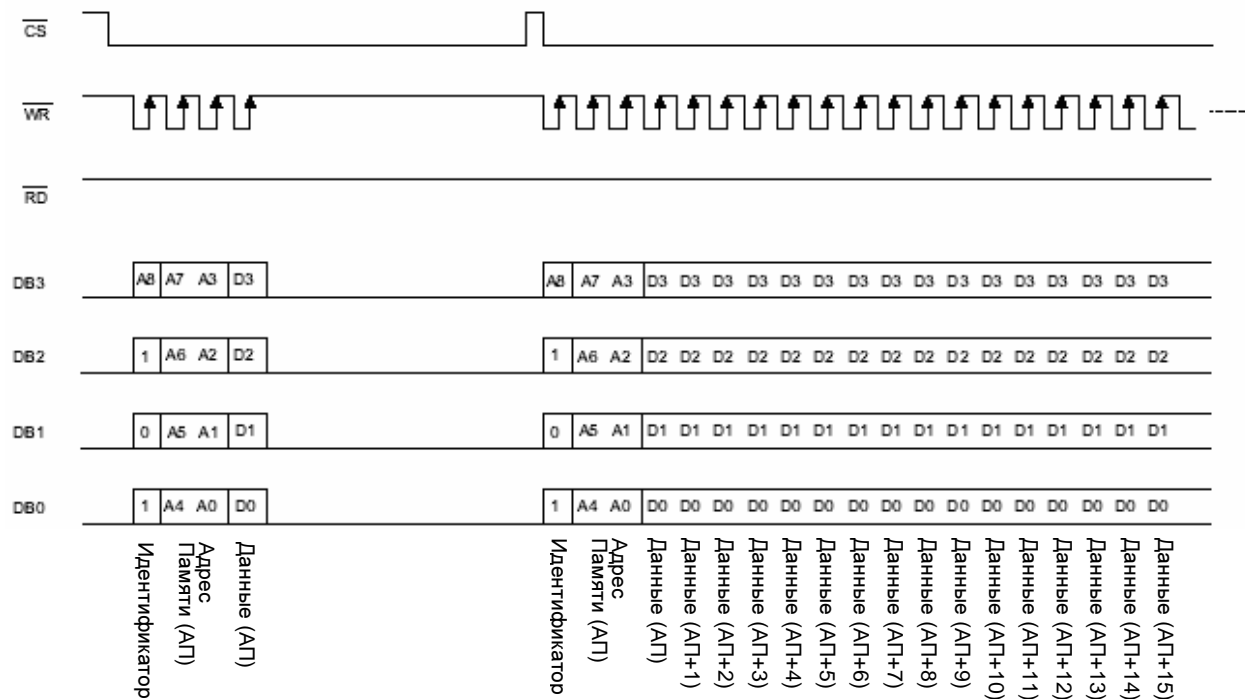
### Режим чтения READ (идентификатор: 110)



Считывание одиночного слова данных по заданному адресу.

Последовательная серия считывания слов данных, начиная с заданного адреса.

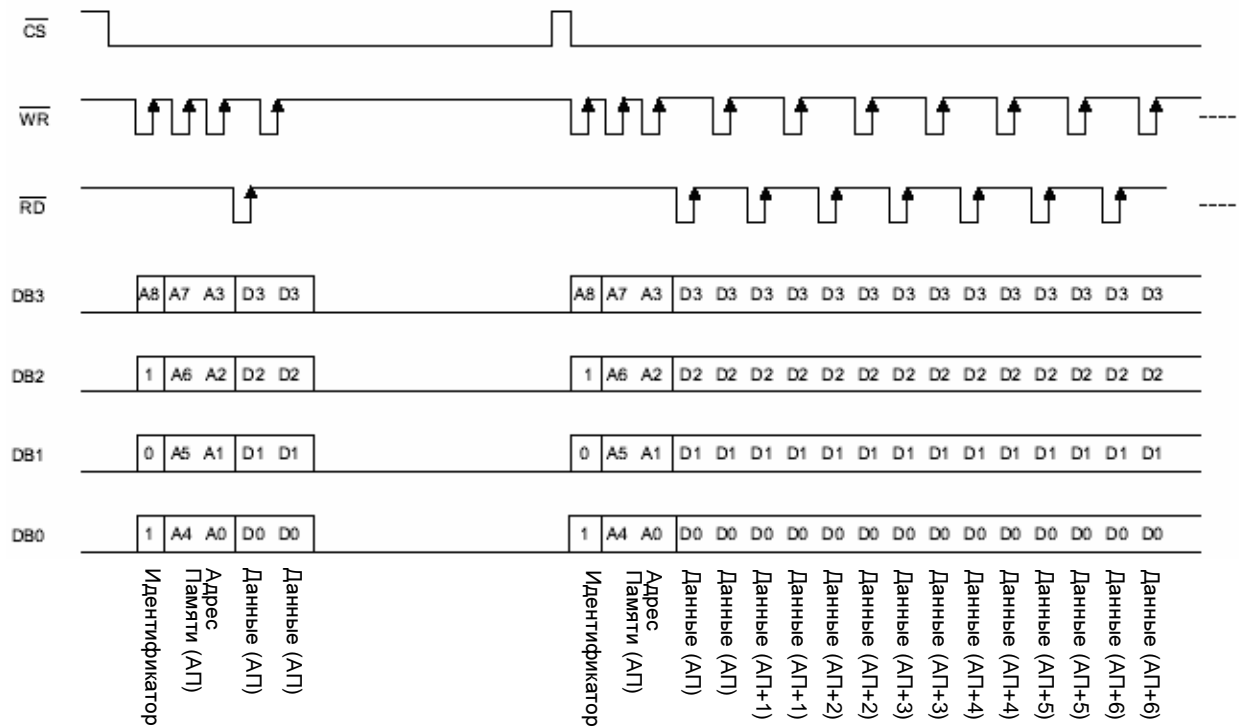
### Режим записи WRITE (идентификатор: 101)



Запись одиночного слова данных по заданному адресу.

Последовательная серия записи слов данных, начиная с заданного адреса.

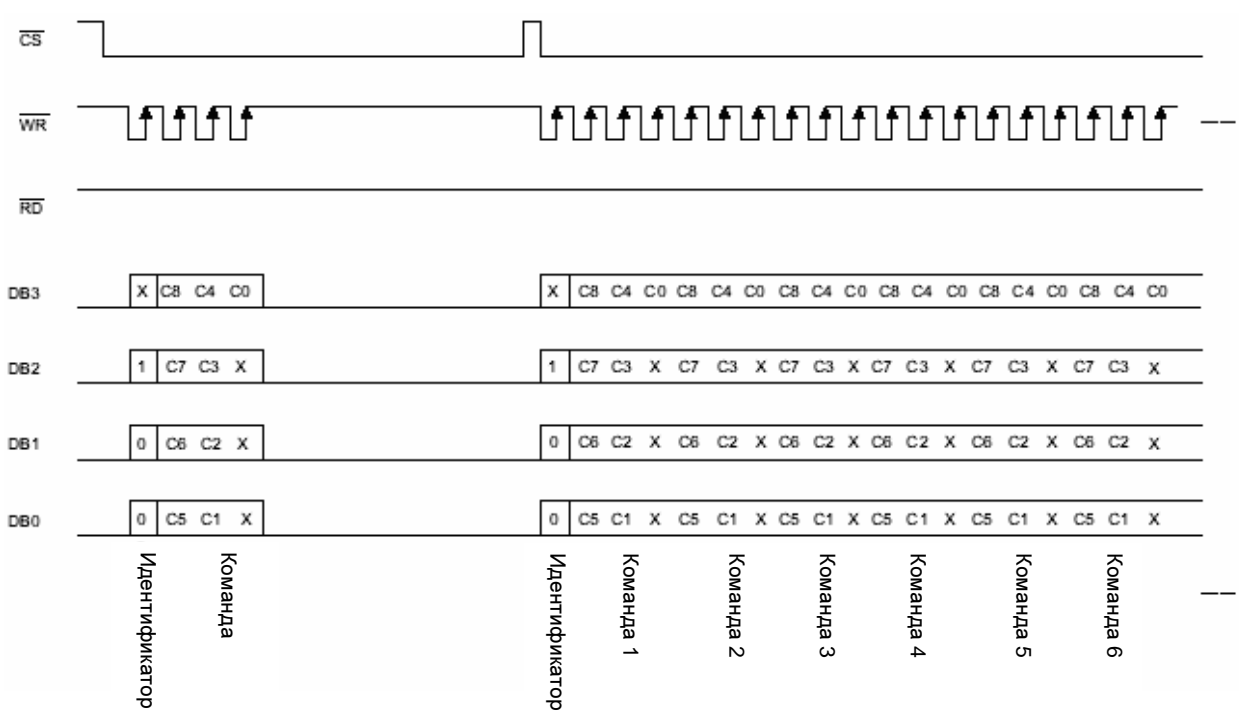
Режим чтение-изменение-запись READ-MODIFY-WRITE (идентификатор: 101)



Доступ по одиночному, заданному адресу.

Последовательная серия доступа, начиная с заданного адреса.

Командный режим (идентификатор: 100)



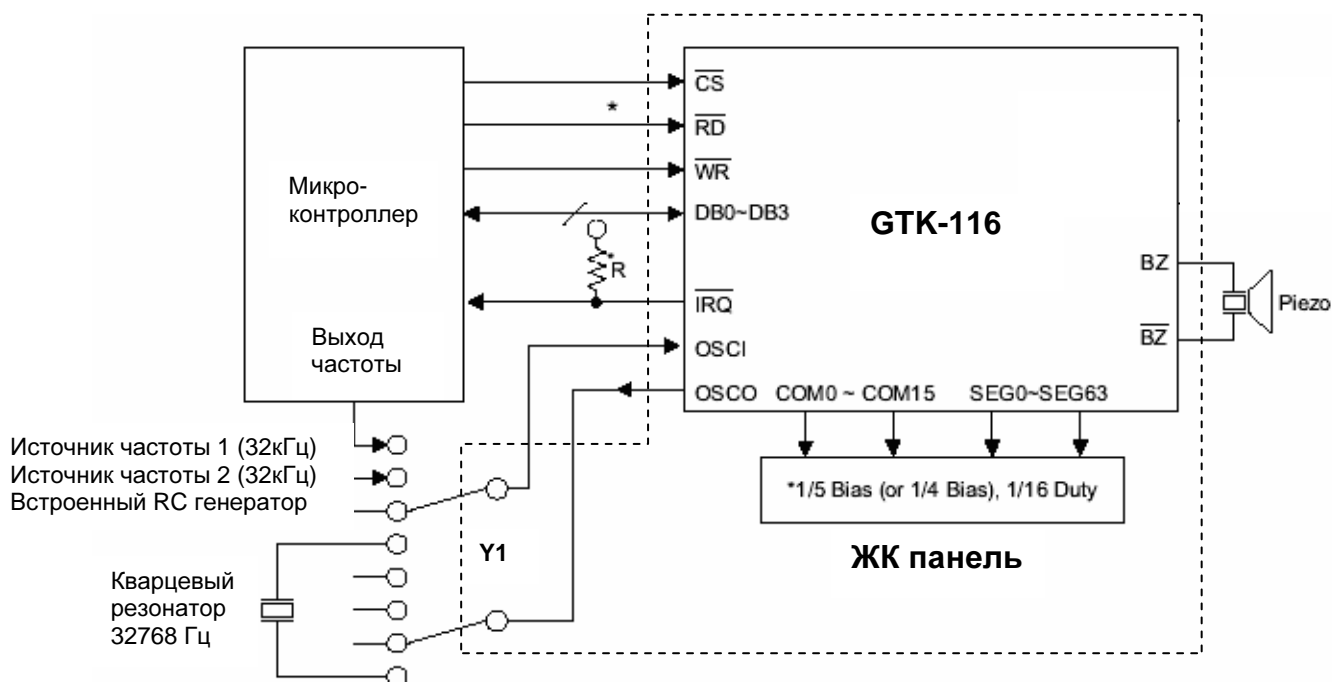
Одиночная команда.

Последовательная серия команд.

X – любое значение.

## Применение GTK-116

### Управляющий микроконтроллер с модулем GTK-116



*Примечания:* Необходимость подключения сигналов  $\overline{RD}$  и  $\overline{IRQ}$  зависит от типа примененного управляющего микроконтроллера. Подберите сопротивление резистора R (подтяжка к Vdd) для вашего конкретного случая применения.

### Список команд контроллера модуля

Команда	Код команды	д/к	Функция	По умолч.
READ	A8110-A7A6A5A4-A3A2A1A0-D3D2D1D0	Д	Читать данные D0~D3 из памяти по адресу A0~A8	
WRITE	A8101-A7A6A5A4-A3A2A1A0-D3D2D1D0	Д	Записать данные D0~D3 в память по адресу A0~A8	
READ-MODIFY-WRITE	A8101-A7A6A5A4-A3A2A1A0-D3D2D1D0-D3D2D1D0	Д	Читать данные D0~D3 из памяти по адресу A0~A8, затем записать по тому же адресу D0-D3.	
SYS DIS	X100-0000-0000-XXXX	К	Отключить тактовый генератор и генератор смещения напряжений ЖКИ.	Да
SYS EN	X100-0000-0001-XXXX	К	Включить тактовый генератор	
LCD OFF	X100-0000-0010-XXXX	К	Отключить ЖК панель	Да
LCD ON	X100-0000-0011-XXXX	К	Включить ЖК панель	
TIMER DIS	X100-0000-0100-XXXX	К	Отключить от выхода /IRQ счетчик таймера часов реального времени.	Да
WDT DIS	X100-0000-0101-XXXX	К	Отключить от выхода /IRQ сторожевой таймер.	Да
TIMER EN	X100-0000-0110-XXXX	К	Подключить к выходу /IRQ счетчик таймера часов реального времени.	
WDT EN	X100-0000-0111-XXXX	К	Включить выдачу события сторожевого таймера на выход /IRQ.	
TONE OFF	X100-0000-1000-XXXX	К	Отключить выдачу звука на BZ и /BZ	Да
CLR TIMER	X100-0000-1101-XXXX	К	Очистить счетчик таймера часов реального времени.	
CLR WDT	X100-0000-1111-XXXX	К	Очистить делитель сторожевого таймера и сбросить флаг события.	
TONE 4K	X100-0001-0000-XXXX	К	Включить выдачу звука частотой 4 кГц	
TONE 2K	X100-0001-0001-XXXX	К	Включить выдачу звука частотой 2 кГц	
IRQ DIS	X100-0001-0010-XXXX	К	Отключить выход /IRQ	Да
IRQ EN	X100-0001-0011-XXXX	К	Включить выход /IRQ	
RC 32K	X100-0001-0100-XXXX	К	Включить встроенный RC генератор как источник тактовой частоты	Да
EXT (XTAL)	X100-0001-0101-XXXX	К	Включить источником тактовой частоты кварцевый резонатор 32768 Гц (вход Y1) или внешний источник 32кГц.	
LARGE BIAS	X100-0001-0110-XXXX	К	Включить большой ток смещения	Да
MIDDLE BIAS	X100-0001-0111-XXXX	К	Включить средний ток смещения	
SMALL BIAS	X100-0001-1000-XXXX	К	Включить маленький ток смещения	
BIAS 1/5	X100-0001-1001-XXXX	К	Вид смещения напряжений 1/5 (Bias 1/5)	Да

BIAS 1/4	X100-0001-1010-XXXX	К	Вид смещения напряжений 1/5 (Bias 1/4)	
FRAME 170Hz	X100-0001-1100-XXXX	К	Включить частоту кадровой развертки индикатора 170 Гц	
FRAME 89Hz	X100-0001-1101-XXXX	К	Включить частоту кадровой развертки индикатора 89 Гц	Да
GRS LEVEL1	X100-001 B4-B3B2B1B0-XXXX	К	Назначить Уровень 1 оттенка серого цвета.	
GRS LEVEL2	X100-010 B4-B3B2B1B0-XXXX	К	Назначить Уровень 2 оттенка серого цвета.	
GRS LEVEL3	X100-011 B4-B3B2B1B0-XXXX	К	Назначить Уровень 3 оттенка серого цвета.	
GRS LEVEL4	X100-100 B4-B3B2B1B0-XXXX	К	Назначить Уровень 4 оттенка серого цвета.	
F1	X100-1010-0000-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 1 Гц; Сторожевой таймер сработает через 4 секунды.	
F2	X100-1010-0001-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 2 Гц; Сторожевой таймер сработает через 2 секунды.	
F4	X100-1010-0010-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 4 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1 секунду.	
F8	X100-1010-0011-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 8 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1/2 секунды.	
F16	X100-1010-0100-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 16 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1/4 секунды.	
F32	X100-1010-0101-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 32 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1/8 секунды.	
F64	X100-1010-0110-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 64 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1/16 секунды.	
F128	X100-1010-0111-XXXX	К	Счетчик таймера часов реального времени выдает импульсы с частотой 128 Гц; Сторожевой таймер сработает через 1/32 секунды.	Да
TEST	X100-1111-1111-XXXX	К	Тестовый режим (не исп.)	
NORMAL	X100-1111-1110-XXXX	К	Нормальный режим	Да

«X» – любое значение; «A0~A8» – адрес ОЗУ; «D0~D3» – слово данных; «B0~B5» – данные ШИМ; «Д/К» – режим данных/ командный режим; «По умолч.» – установлен или нет после подачи питания.



Сайт компании: [www.venus.ru](http://www.venus.ru)  
Электронный адрес: [support@venus.ru](mailto:support@venus.ru)