

Winstar Display Co., ЖКИ

заказчик		
модель	WH1602B-YGK-CP	
утверждено	кем:	число:

продано	утверждено	проверено	подготовлено

NO.163 CHUNG CHING RD.
TAICHUNG, TAIWAN, R.O.C
TEL886-4-4262208 FAX886-4-4262207

Содержание

- 1.Классификация ЖКИ
- 2.Меры предосторожности при использовании ЖКИ
- 3.Общее описание
- 4.Максимально возможные значения параметров
- 5.Электрические характеристики
- 6.Оптические характеристики
- 7.Описание выходов
- 8.Схематическое изображение и блок-схема
- 9.Описание функций
- 10.Формирование символов, хранящихся в ПЗУ
- 11.Список команд
- 12.Временные характеристики
- 13.Инициализация ЖКИ
- 14.Критерии качества
- 15.Подсветка ЖКИ

1.Классификация жидкокристаллических

индикаторов

W H 1 6 0 2 B Y G K CP
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① Произведено корпорацией WINSTAR DISPLAY
- ② Тип устройства отображения: H символьный тип, G графический тип
- ③ Как представлена выводимая информация: по 16 символов в каждой из 2 строк
- ④ Серийный номер модели.
- ⑤ Тип подсветки
- | | |
|----------------------|------------------|
| N→нет подсветки | |
| B→EL, зелено-голубая | A→LED, янтарный |
| D→EL, зеленая | R→LED, красный |
| W→EL, белая | O→LED, оранжевый |
| F→CCFL, белая | G→LED, зеленый |
| Y→LED, желто-зеленая | |
- ⑥ Режим функционирования ЖКИ
- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| B TN положительный, серый | T→FSTN отрицательный |
| N TN отрицательный, | |
| G STN положительный, серый | |
| Y STN положительный, желто-зеленый | |
| M STN отрицательный, голубой | |
| F FSTN положительный | |
- ⑦ Тип поляризации ЖКИ/ Уровень температуры/ Направление луча
- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| A отражающий, N.T, 6:00 | H полупрозрачный, W.T,6:00 |
| D отражающий, N.T, 12:00 | K T полупрозрачный, W.T,12:00 |
| G отражающий, W. T, 6:00 | C передаточный, N.T,6:00 |
| J отражающий, W. T, 12:00 | F передаточный, N.T,12:00 |
| B полупрозрачный, N.T,6:00 | I передаточный, W. T, 6:00 |
| Eполупрозрачный, N.T.12:00 | L передаточный, W.T,12:00 |
- ⑧ Тип кодировки CP : Поддерживает английский и русский шрифты

2.Меры предосторожности при использовании

ЖКИ

- (1) Избегать падений и ударов устройства, а также любых его видоизменений.
- (2) Не делать дополнительных отверстий на печатной плате, не изменять общий вид модели, не производить замену компонентов ЖКИ.
- (3) Не разбирать на части.
- (4) Не использовать в тех случаях, когда значения параметров недопустимы.
- (5) Не ронять, не сгибать.
- (6) Запаять только с устройствами ввода/вывода.
- (7) Хранение: хранить в чистом месте и избегать взаимодействия со статическим электричеством.

3.Общее описание

Элемент	Размерность	Единицы
Число символов	16 символов x 2 строки	
Размер модуля	80.0 x 36.0 x 13.2(MAX)	мм
Область изображения	66.0 x 16.0	мм
Активная область	56.21 x 11.5	мм
Размер точки	0.56 x 0.66	мм
Расстояние между точками	0.60 x 0.70	мм
Размер символа	2.96 x 5.56	мм
Размер символа, включая расстояние между символами	3.55 x 5.94	мм
Тип ЖКИ	STN, положительный, полупрозрачный, серый	
Производительность	1/16	
Направление луча	Стрелка показывает на 12 часов	
Тип подсветки	LED желто-зеленая	

4.Максимально возможные значения параметров

Параметр	Обозначение	Min	Тип	Max	Единицы
Рабочая температура	T_{OP}	0	*	+50	°C
Температура при хранении	T_{ST}	-20	*	+60	°C
Входное напряжение	V_I	V_{SS}	*	V_{DD}	В
Напряжение, подводимое к логической схеме	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3	*	7	В
Напряжение, подводимое к ЖКИ	$V_{DD}-V_0$	-0.3	*	13	В

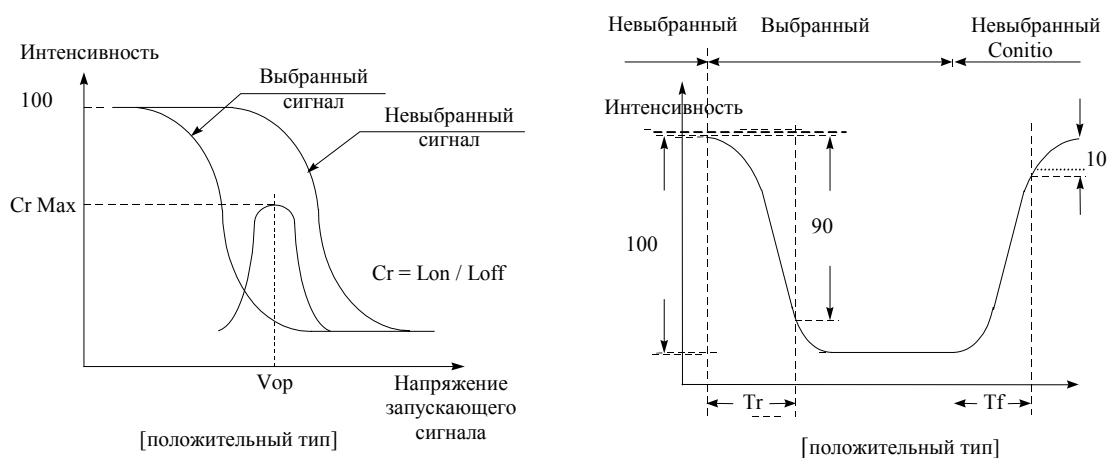
5.Электрические характеристики

Параметр	Обозначение	Условия	Мин	Средн	Макс	Единицы
Напряжение питания для логической схемы	$V_{DD}-V_{SS}$		4.5		5.5	В
Напряжение питания для ЖКИ	$V_{DD}-V_0$	$T_a=-20^{\circ}C$	*		5.2	В
		$T_a=25^{\circ}C$	*	3.8	*	В
		$T_a=70^{\circ}C$	3.4		*	В
Максимальное входное напряжение	V_{IH}	*	2.2	*	V_{DD}	В
Минимальное входное напряжение	V_{IL}	*	*	*	0.6	В
Максимальное выходное напряжение	V_{OH}	*	2.4	*	*	В
Минимальное выходное напряжение	V_{OL}	*	*	*	0.4	В
Ток питания	I_{DD}	$V_{DD}=5V$	*	1.2	*	мА

6.Оптические характеристики

Параметр	Обозначение	Условия	Мин	Средн	Макс	Единицы
Угол видимости	(V)	CR2	10	*	105	градусы
	(H)	CR2	-40	*	40	градусы
Контрастность	CR	*	*	3	*	*
Время ответа	T подъема	*	*	150	200	мс
	T спада	*	*	150	200	мс

Определение действующего напряжения (Vor) Определение времени ответа (Tr, Tf)



Условия :

Действующее напряжение : Vor

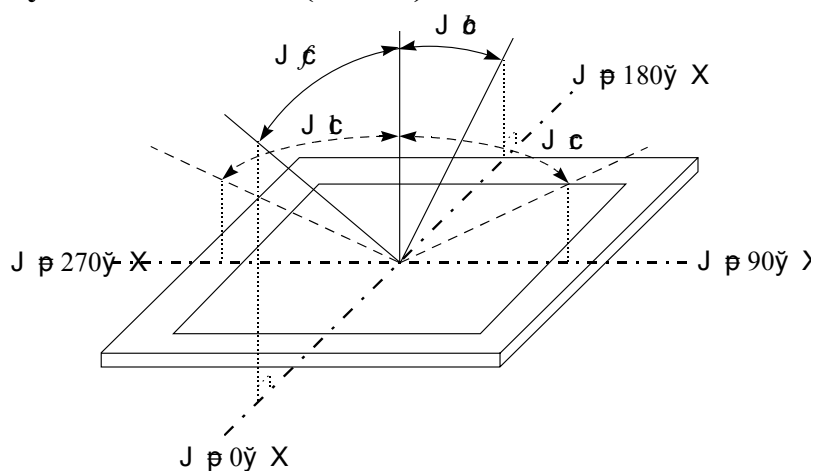
Угол видимости ($\theta \square \phi$) : $0^\circ \square 0^\circ$

Частота 64 HZ

Задающая форма сигнала: 1/N производительность,

1/a смещение

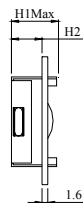
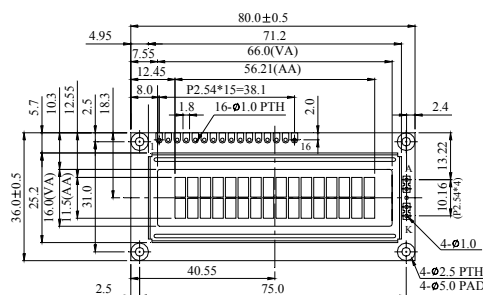
Определение угла видимости (CR \square 2)



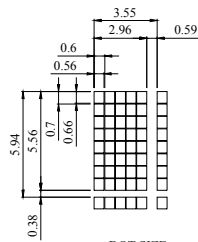
7.Описание выходов

Номер выхода	Обозначение	Уровень	Описание
1	V _{SS}	0В	заземление
2	V _{DD}	5.0В	Напряжение питания для логической схемы
3	VO	(переменный)	Напряжение питания для ЖКИ
4	RS	H/L	H: Данные, L: Команды
5	R/W	H/L	H: Чтение(с ЖКИ) L: Запись(в ЖКИ)
6	E	H,H/L	Разрешающий сигнал
7	DB0	H/L	Бит данных 0
8	DB1	H/L	Бит данных 1
9	DB2	H/L	Бит данных 2
10	DB3	H/L	Бит данных 3
11	DB4	H/L	Бит данных 4
12	DB5	H/L	Бит данных 5
13	DB6	H/L	Бит данных 6
14	DB7	H/L	Бит данных 7
15	A	*	Светодиод +
16	K	*	Светодиод

8. Схематическое изображение и блок-схема



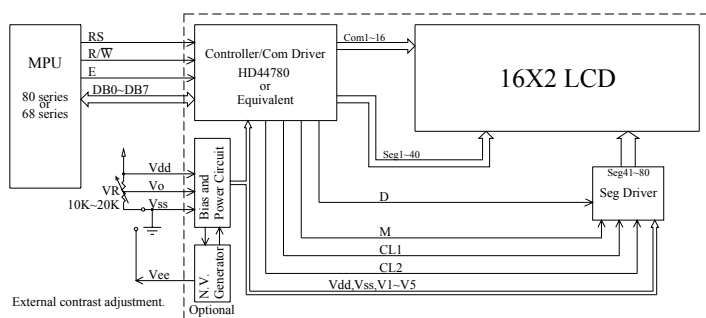
LED H/L B/L	
High	
H1	13.2
H2	8.6



DOT SIZE

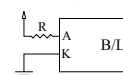
The non-specified tolerance of dimension is $\pm 0.3\text{mm}$.

PIN NO.	SYMBOL
1	Vss
2	Vdd
3	Vo
4	RS
5	R/W
6	E
7	DB0
8	DB1
9	DB2
10	DB3
11	DB4
12	DB5
13	DB6
14	DB7
15	A/Vee
16	K

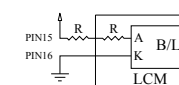


LED B/L Drive Method

1. Drive from A, K

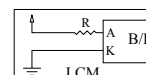


2. Drive from pin15, pin16



(Will never get Vee output from pin15)

3. Drive from Vdd, Vss



(Contrast performance may go down.)

Recommended Value
 $V_{LED} = 4.2\text{V}$, $I_{LED} = 130\text{mA}$
 $R = 4.7\Omega$ (1/2 Watt)

Character located	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DDRAM address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
DDRAM address	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

The non-specified tolerance of dimension is $\pm 3\text{mm}$ – Допустимое отклонение размеров $\pm 3\text{мм}$.

External contrast adjustment – внешняя регулировка контрастности

MPU 80 or 68 series – микропроцессор серии 80 или 68

Controller/Com Driver HD44780 or Equivalent – Контроллер/ COM-драйвер HD44780 или аналогичный

Bias and power circuit – цепь смещения и питания

N.V. Generator – N.V. генератор.

Seg driver- драйвер сегментов.

LED B/L Drive Method – подключение светодиодов

Drive from A, K – подключение через выводы A, K

Drive from pin 15? Pin 16 – подключение через разъемы 15, 16

Will never get Vee output from pin15 – выходное напряжение никогда не будет получено на выводе 15

Drive from Vdd,Vss - подключение через Vdd и Vss

Contrast performance may go down – Характеристика контрастности может понизиться.

Recommended Value – рекомендуемая величина.

Character located – размещение символов

9.Описание функций

Модуль ЖКИ встроен в контроллер (БИС), и имеет два 8-битовых регистра: регистр команд (IR) и регистр данных (DR).

Регистр команд хранит коды операций, таких как очистка дисплея, перемещение курсора, а также информацию об адресах памяти отображаемых данных (DDRAM) и генератора символов (CGRAM). В регистр команд можно только записывать информацию из микропроцессора. Регистр данных временно хранит данные, предназначенные для записи или чтения из DDRAM или CGRAM. Когда адресная информация записывается в регистр команд, данные из DDRAM или CGRAM сохраняются в регистре данных. Эти два регистра можно выбрать с помощью регистрового переключателя (RS) .

RS	R/W	Команда
0	0	IR используется для внутренних команд (очистка дисплея и т.д.)
0	1	Считывание флага занятости (DB7) и счетчика адреса (DB0 to DB7)
1	0	Запись данных в DDRAM или CGRAM (регистр данных в DDRAM или CGRAM)
1	1	Чтение данных из DDRAM или CGRAM (DDRAM или CGRAM в регистр данных)

Флаг занятости (BF)

Если флаг занятости равен 1, это значит, что БИС занята выполнением внутренних операций, и следующая команда не может быть принята. Если RS=0 и R/W=1, содержимое флага занятости передается в бит DB7. Следующая команда должна быть записана только при значении флага занятости, равном 0.

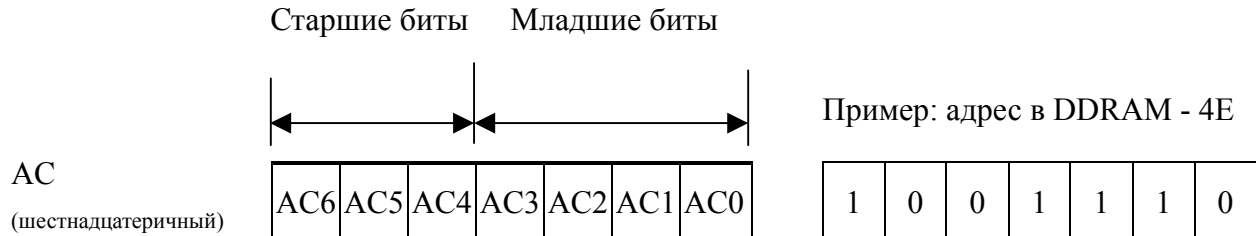
Счетчик адреса (AC)

Счетчик адреса (AC) назначает адреса и DDRAM, и CGRAM

Память данных ЖКИ (DDRAM)

Эта память используется для хранения данных, выводимых на дисплей. Один символ представлен в виде 8-битного кода. Объем памяти составляет 80×8 битов или 80 символов.

Адреса и позиции на ЖКИ



Ниже приведена схема соответствия между адресами DDRAM и позициями ЖКИ.

Соответствующая позиция на ЖКИ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

2 строки по 16 символов в каждой

Генератор символов, встроенный в ПЗУ (CGROM)

CGROM генерирует символы размером 5×8 или 5×10 точек на основе 8-битных кодов символов. Смотри таблицу 2.

Генератор символов ОЗУ (CGRAM)

В CGRAM пользователь может программно генерировать символы. Вы можете определить 8 символов размером 5×8 точек и 4 символа размером 5×10 точек.

Записывайте в DDRAM коды символов по адресам, отображенным в таблице 1 (левый столбец). Также в этой таблице показано, как отобразить символ, хранящийся в CGROM.

Соотношение между адресами CGRAM , кодами символов (DDRAM) и шаблонами символов.

Табл.1.

Для символов размером 5*8 точек

Код символа (данные DDRAM)								Адреса CGRAM								Символ (данные в CGRAM)													
7	6	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0								
Старшие				Младшие				Старшие				Младш.				Старшие				Младшие									
0 0 0 0 * 0 0 0								0 0 0				0	0	0					*	*	*					0			
												0	0	1					*	*	*	0		0	0				
												0	1	0					*	*	*	0		0	0				
												0	1	1					*	*	*							0	
												1	0	0					*	*	*	0				0	0		
												1	0	1					*	*	*	0		0			0		
												1	1	0					*	*	*	0		0	0				
												1	1	1					*	*	*	0		0	0	0			
								0 0 1				0	0	0					*	*	*	0		0	0	0			
												0	0	1					*	*	*	0				0			
												0	1	0					*	*	*	0							
												0	1	1					*	*	*	0		0			0	0	
												1	0	0					*	*	*	0							
												1	0	1					*	*	*	0		0			0	0	
												1	1	0					*	*	*	0		0			0	0	
												1	1	1					*	*	*	0		0	0	0	0		
												0	0	0															
												0	0	1															
												1	1	1															
												1	0	0															
												1	1	0															
												1	1	1															
												*	*	*															

Образ символа № 1

Курсор

Образ символа №2

Курсор

0	0	0	0	*	1	1	1	1	1	1	0	0		*	*	*						

Для символов размером 5*10 точек

Код символа (значение из DDRAM)	Адрес CGRAM						Символ (данные в CGRAM)								
7 6 5 4 3 2 1 0	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
Старшие Младшие	Стар.		Младшие				Старшие			Младшие					
0 0 0 0 * 0 0 0	0 0		0	0	0	0	*	*	*	0	0	0	0	0	<div>Образ символа пользователя</div>
			0	0	0	1	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	0	1	0	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	0	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	1	0	0	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	1	0	1	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	1	1	0	*	*	*	0	0	0	0	0	
			0	1	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0	
			1	0	0	0	*	*	*	0	0	0	0	0	
			1	0	0	1	*	*	*	0	0	0	0	0	
			1	0	1	0	*	*	*	0	0	0	0	0	

10.Образы символов, хранящихся в ПЗУ

Табл.2.

Upper 4 bit Lower 4 bit		LLLL	LLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	CG RAM (1)			0	1	2	3	4	5			6	7	8	9	.	а
LLH	CG RAM (2)		.	1	2	3	4	5	6			7	8	9	.	б	в
LLHL	CG RAM (3)		"	2	3	4	5	6	7			8	9	.	г	д	е
LLHH	CG RAM (4)		#	3	4	5	6	7	8			9	.	и	у	ф	х
LHLL	CG RAM (5)		\$	4	5	6	7	8	9			.	к	л	о	п	р
LHLH	CG RAM (6)		%	5	6	7	8	9	.			а	б	в	г	д	е
LHHL	CG RAM (7)		&	6	7	8	9	.	а			б	в	г	д	е	ж
LHHH	CG RAM (8)		'	7	8	9	.	а	б			в	г	д	е	ж	з
HLLL	CG RAM (1)		(8	9	.	а	б	в			г	д	е	ж	з	и
HLLH	CG RAM (2))	9	.	а	б	в	г			д	е	ж	з	и	й
HLHL	CG RAM (3)		*	.	а	б	в	г	д			е	ж	з	и	й	к
HLHH	CG RAM (4)		+	.	а	б	в	г	д			е	ж	з	и	й	л
HHLL	CG RAM (5)		,	<	.	а	б	в	г			д	е	ж	з	и	й
HHLH	CG RAM (6)		-	=	.	а	б	в	г			д	е	ж	з	и	й
HHHL	CG RAM (7)		.	>	.	а	б	в	г			д	е	ж	з	и	й
HHHH	CG RAM (8)		/	?	0	1	2	3	4			5	6	7	8	9	.

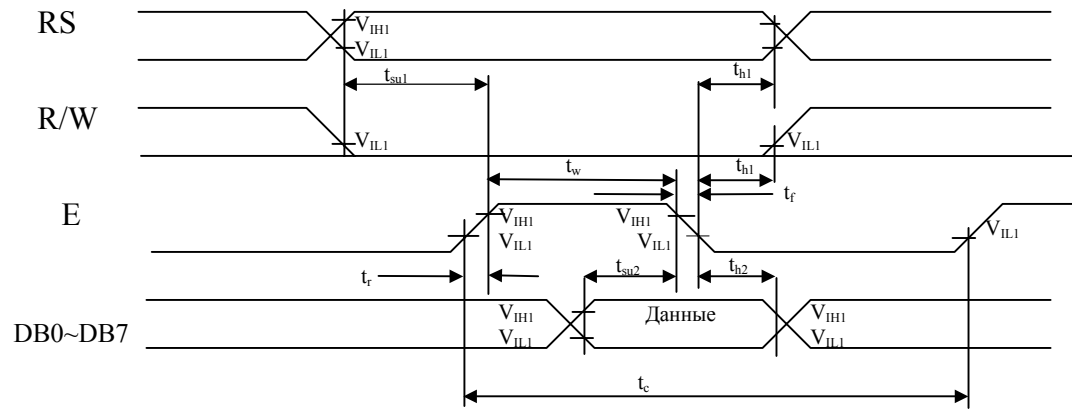
11. Таблица команд

Команда	Код операции										Описание	Время выполнения (fosc=270КГц)
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
Очистка экрана	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Запись "00H" в DDRAM и установка адреса DDRAM на "00H" из AC	1.53мс
Возврат в начало строки	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Установка адреса DDRAM на "00H" из AC и возврат курсора в начало строки, если он был смещен. Содержимое DDRAM не меняется.	1.53мс
Начальные установки	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH	Задаёт направление перемещения курсора и разрешает сдвиг сразу всех символов.	39мс
Дисплей ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Устанавливает /отключает биты, отвечающие за режим дисплея (D), отображение курсора (C), мерцания курсора (B) .	39мс
Передвижение курсора по экрану	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Установка бита движения курсора и смещения всех символов, указание направления смещения без изменения данных в DDRAM .	39мс
Функциональные установки	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Установка длины данных (DL:8-бит/4-бита), кол-ва строк на дисплее (N:2-строки или 1) и размера символов (F:5×11 точек/5×8 точек)	39мс
Установка адреса CGRAM	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Установка адреса CGRAM в счетчик адреса.	39мс
Установка адреса DDRAM	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Установка адреса DDRAM в счетчик адреса.	39мс
Чтение флага занятости и адреса	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Исполняется внутренняя команда или нет, можно определить, Прочитав флаг занятости, можно определить, занят ли контроллер выполнением внутренних операций. Также можно прочесть содержимое счетчика адреса.	0мс
Записать данные в память	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Запись данных во внутреннюю память (DDRAM/CGRAM).	43мс
Чтение данных из памяти	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Чтение данных из внутренней памяти (DDRAM/CGRAM).	43μs

***-Не имеет значения

12.Временные характеристики

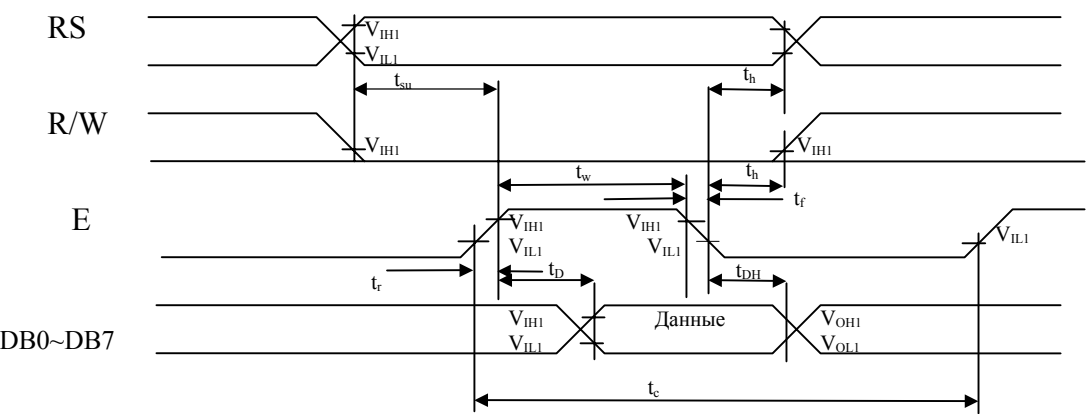
12.1 Запись команды



($V_{DD}=4.5V\sim5.5V$, $T_a=-30\sim+85^{\circ}C$)

Режим	Характеристика	Обозна чение	Мин	Средн.	Макс.	Единицы
Режим записи	Е время полного такта	tc	500	*	*	Нс
	Е время нарастания/спада	tR, tF	*	*	20	
	Е Длительность импульса (высокий, низкий)	tw	230	*	*	
	Время установки сигналов R/W и RS	tsu1	40	*	*	
	Время передачи сигналов R/W and RS	th1	10	*	*	
	Время установки сигнала передачи данных	tsu2	80	*	*	
	Время передачи данных	th2	10	*	*	

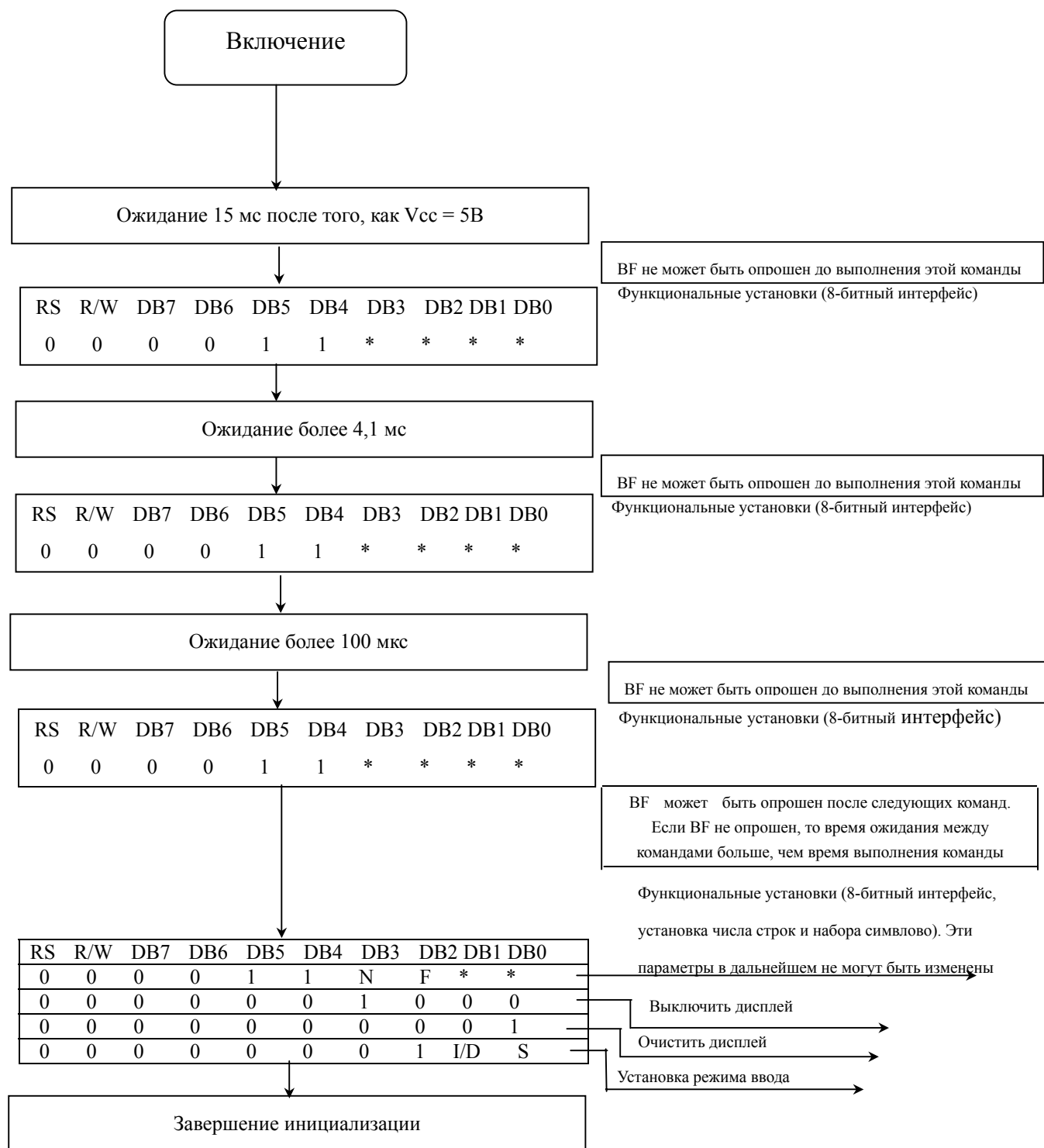
12.2 Операция чтения



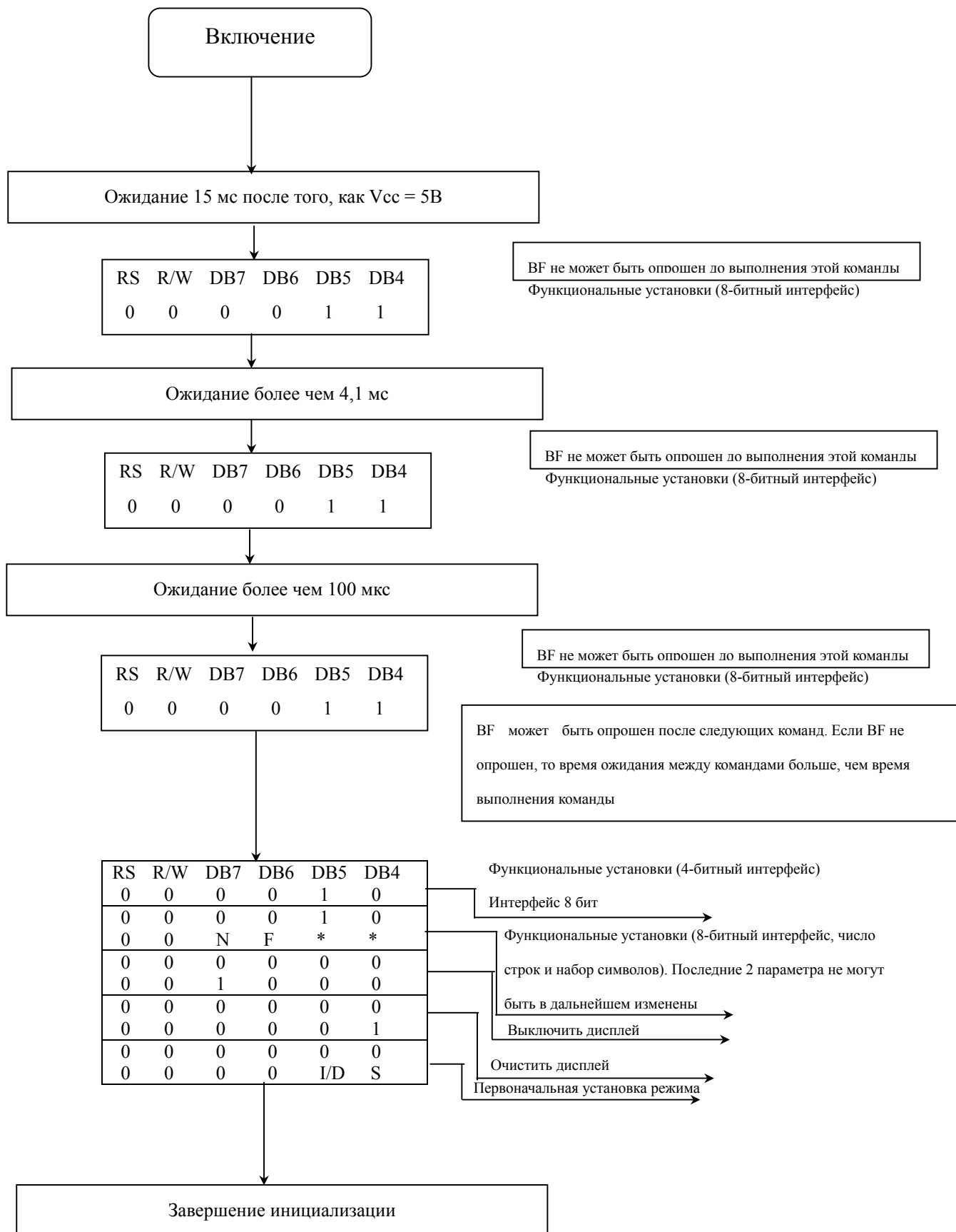
($V_{DD}=4.5V\sim5.5V$, $T_a=-30\sim+85^{\circ}$)

Режим	Характеристика	Обозначение	Мин.	Средн	Макс.	Единицы
Режим чтения	Е время полного такта	t_c	500	*	*	нс
	Е время нарастания/спада	t_R, t_F	*	*	20	
	Е Длительность импульса (высокий, низкий)	t_w	230	*	*	
	Время установки сигналов R/W и RS	t_{su}	40	*	*	
	Время передачи сигналов R/W and RS	t_H	10	*	*	
	Время задержки вывода данных	t_D	*	*	120	
	Время передачи данных	t_{DH}	5	*	*	

13.Инициализация LCM



8-битный интерфейс



14.Критерии качества

Внешние критерии для выбора экрана

Номер	Возможные поврежденные элементы	Критерии выбора	Раздел																				
1	Точки	<div>А) В сброшенном состоянии</div> <table><thead><tr><th><u>Размер: d мм</u></th><th><u>Допустимое количество в активной области</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>d =0.1</td><td>Пренебречь</td></tr><tr><td>0.1<d=0.2</td><td>6</td></tr><tr><td>0.2<d=0.3</td><td>2</td></tr><tr><td>0.3<d</td><td>0</td></tr></tbody></table> <div>Замечание: Включая проколы и поврежденные точки, которые должны быть размером в 1 пиксель.</div> <div>В)В рабочем состоянии</div> <table><thead><tr><th><u>размер: d мм</u></th><th><u>Допустимое количество в активной области</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>d =0.2</td><td>Пренебречь</td></tr><tr><td>0.2<d=0.5</td><td>6</td></tr><tr><td>0.5<d=0.7</td><td>2</td></tr><tr><td>0.7<d</td><td>0</td></tr></tbody></table>	<u>Размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>	d =0.1	Пренебречь	0.1<d=0.2	6	0.2<d=0.3	2	0.3<d	0	<u>размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>	d =0.2	Пренебречь	0.2<d=0.5	6	0.5<d=0.7	2	0.7<d	0	Незначительный
<u>Размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>																						
d =0.1	Пренебречь																						
0.1<d=0.2	6																						
0.2<d=0.3	2																						
0.3<d	0																						
<u>размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>																						
d =0.2	Пренебречь																						
0.2<d=0.5	6																						
0.5<d=0.7	2																						
0.7<d	0																						
2	Магнитные домены в поляризации	<table><thead><tr><th><u>Размер: d мм</u></th><th><u>Допустимое количество в активной области</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>d=0.3</td><td>Пренебречь</td></tr><tr><td>0.3<d=1.0</td><td>3</td></tr><tr><td>1.0<d=1.5</td><td>1</td></tr><tr><td>1.5<d</td><td>0</td></tr></tbody></table>	<u>Размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>	d=0.3	Пренебречь	0.3<d=1.0	3	1.0<d=1.5	1	1.5<d	0	Незначительный										
<u>Размер: d мм</u>	<u>Допустимое количество в активной области</u>																						
d=0.3	Пренебречь																						
0.3<d=1.0	3																						
1.0<d=1.5	1																						
1.5<d	0																						
3	Чистка (затирка)	В соответствии с внешними критериями точки. Когда свет отражается на экране, затирка не будет удачна	Незначительный																				
4	Допустимая интенсивность	Перечисленные дефекты должны располагаться не менее, чем на расстоянии 30 мм друг от друга	Незначительный																				
5	Окраска	Не обращайтесь внимание на окраску видимой области LCD панелей. О типе подсветки можно судить только в том случае, если она включена.	Незначительный																				

15.Информация о подсветке

Описание

Параметр	Обозначение	Мин	Средн	Макс	Единицы	Условия теста
Ток питания	I _{LED}	—	130	—	мА	V=4.2В
Напряжение питания	V	□	4.2	4.6	В	□
Обратное напряжение	V _R	□	□	8	В	□
Сила света	I _V	10	□	□	Кд/м ²	I _{LED} =130мА
Длины волны	λ _p	—	573	□	Нм	I _{LED} =130мА
Время функционирования	□	□	100000	□	Час	В□4.6В
Цвет	Желто-зеленый					

Переведено Ильенковой А. Гр.454