

ML1001 Последовательный статический LCD COG Driver

❖ Применения

- ◆ LCD модуль в приборах
- ◆ LCD модуль в телефонах
- ◆ LCD модуль в автомобилях
- ◆ LCD модуль переносных устройств

❖ Возможности

- Позолоченный противоударный чип без внешних компонент
- Напряжение питания LCD: от 2.0 до 6.0 В
- Типичный ток потребления: 25 мкА при $V_{IN} = 3$ В в незагруженном состоянии
- Число сегментов: 40
- Каскадным включением ML1001 можно сформировать цельный LCD driver состоящий из 80 или 120 сегментов
- Простой 3-выводный интерфейс с микроконтроллером через DIN, DCLK и LOAD
- Мигание данных выводимых на дисплей
- Лучший контраст и широкий угол обзора по технологии TN LCD
- Не требует температурной компенсации для $T_{opg} = -40$ °С до 80 °С

❖ Основное описание

ML1001 – статический LCD GOG (чип в стекле) драйвер для 40-сегментного LCD в позолоченном противоударном исполнении. Можно каскадно сформировать цельный из 80 или 120 сегментов LCD драйвер. В обычном исполнении модуль TN LCD GOG требует лучшего разрешения по TN LCD технологии. Используя серию ML1001 драйверов, мы получаем лучший контраст, широкий угол обзора, широкий диапазон питающего напряжения и широкий диапазон рабочих температур, когда сравнивать по комплексу показателей.

Наш ML1001 включает внутренний генератор на 32 кГц, 40-битный регистр сдвига, 40-битный регистр данных, 16-битный сегментный драйвер, 24-битный сегментный драйвер, два общих драйвера, управляющую схему мигания, схему сброса по включению питания и делитель частоты, который необходим для формирования тактовых импульсов для управления миганием, сегментами и общими драйверами схемы.

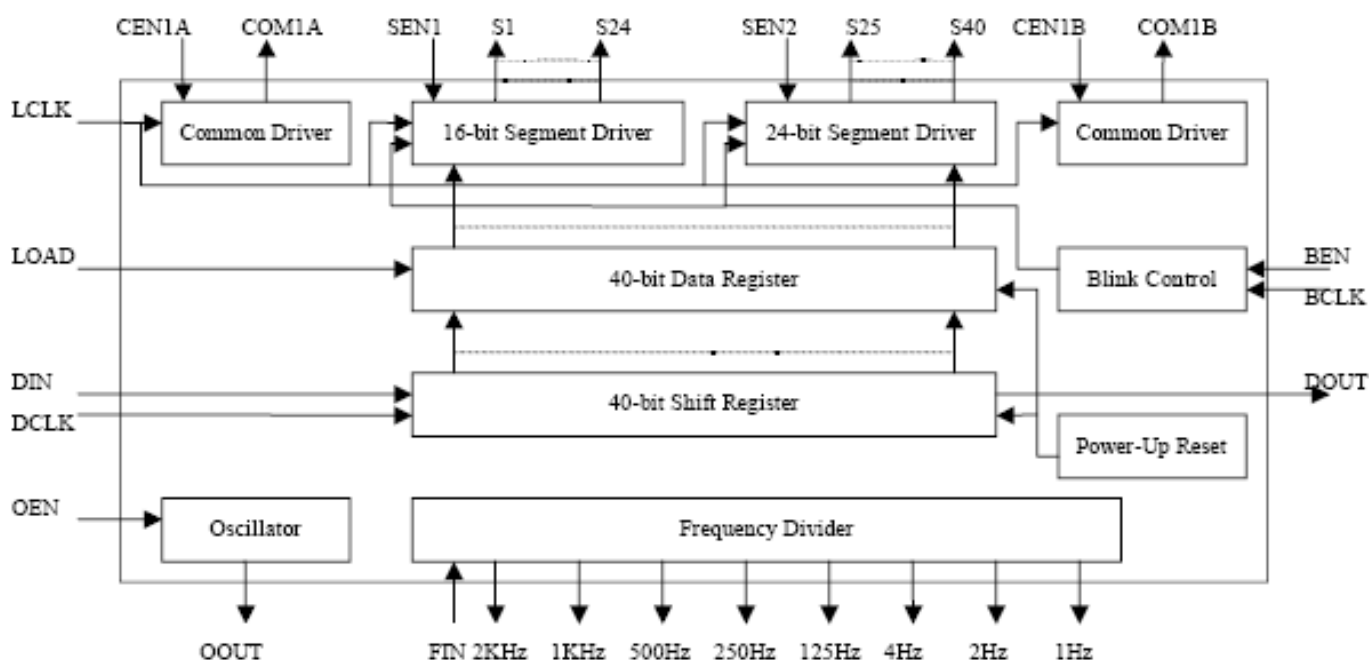
Через вывод DIN, данные на дисплей последовательно сдвигаются в 40-битном регистре сдвига по нарастающему фронту DCLK сигнала. Данные на дисплей, которые будут показаны на прилагаемом LCD, потом сохраняются в 40-битом регистре данных по нарастающему фронту сигнала LOAD.

Другие функции, подобно миганию данных на дисплее - BEN и BCLK, выключение внутреннего генератора – OEN, вход внешнего тактового сигнала – FIN и включение и выключение сегментов и общих драйверов с помощью SEN1, SEN2, CEN1A и CEN1B, имеются также.

❖ **Информация для заказа**

Обозначение	Описание	Корпус
ML1001 – 1U	40-сегментный статический LCD драйвер	Позолоченный противоударный
ML1001 – 2U	80-сегментный статический LCD драйвер	Позолоченный противоударный
ML1001 – 3U	120-сегментный статический LCD драйвер	Позолоченный противоударный

❖ **Структурная схема**



❖ **Абсолютные максимальные значения**

Параметр	Символ	Состояние	Минимум	Максимум	Единицы
Рабочее напряжение	V_{DD}		- 0,5	+ 7,0	В
Рабочий ток	I_{DD}	$V_{DD} = 3 В$, незагруженное состояние	- 50	+ 50	мА
Входное напряжение	V_{IN}		GND - 0,3	$V_{DD} + 0,3$	мА
Выходное напряжение	V_{OUT}		GND - 0,3	$V_{DD} + 0,3$	В
Постоянный входной ток	I_{IN}		- 10	+ 10	мА
Постоянный выходной ток	I_{OUT}		- 10	+ 10	мА
Рабочая температура	T_{stg}		- 65	+ 150	°C
Рассеиваемая мощность	T_{tot}		-	400	мВт

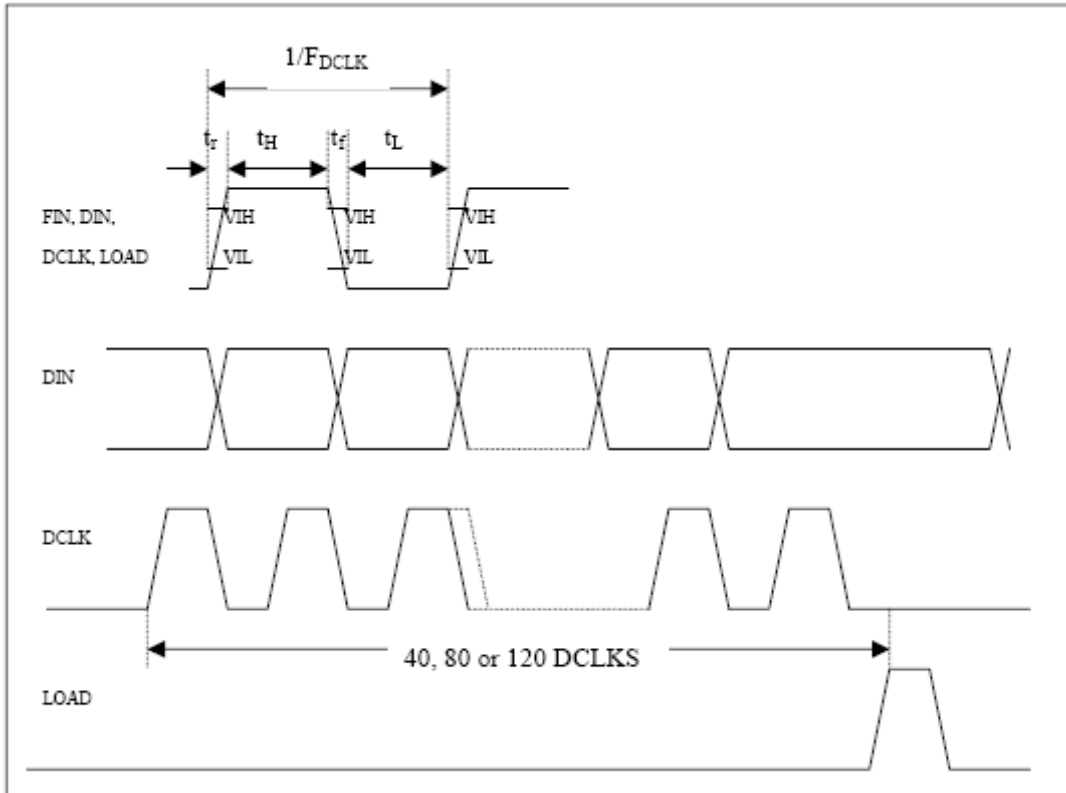
❖ DC характеристики
 $V_{DD} = 3,0 \text{ В}$; $T_{amb} = 25 \text{ °C}$; если не указано особо

Параметр	Символ	Состояние	Мин.	Тип.	Мак.	Един.
Питание						
Напряжение питания	V_{DD}		2,0	–	6,0	В
Ток питания	I_{DD}	Генератор выключен	–	0,1	0,5	мкА
Ток питания	I_{DD}	Генератор включен	–	2,5	60	мкА
Логические уровни						
“низкий” уровень входного напряжения	V_{IL}		GND	–	$0,3 * V_{DD}$	В
“высокий” уровень входного напряжения	V_{IH}		$0,7 * V_{DD}$	–	V_{DD}	В
“низкий” уровень выходного тока	I_{OL}	$V_{OL} = 1,0 \text{ В}$	1	–	–	мА
“высокий” уровень выходного тока	I_{OH}	$V_{OH} = 2,0 \text{ В}$	– 1	–	–	мА
Выходы LCD						
Выходное сопротивление выводов от S1 до S40	R_{SEG}		–	85	150	Ом
Выходное сопротивление выводов COM1A и COM1B	R_{COM}		–	45	100	Ом

❖ AC характеристики
 $V_{DD} = 3,0 \text{ В}$; $T_{amb} = 25 \text{ °C}$; если не указано особо

Параметр	Символ	Состояние	Мин.	Типичное	Мак.	Единицы
Частота генератора на выводе OOUT	f_{OOUT}		21	32	48	кГц
Продолжительность “высокого” уровня FIN, LOAD, DIN, DCLK	t_H		0,4	–	–	мкс
Продолжительность “низкого” уровня FIN, LOAD, DIN, DCLK	t_L		0,4	–	–	мкс
Продолжительность фронта FIN, LOAD, DIN, DCLK	t_r		–	–	10	мкс
Продолжительность среза FIN, LOAD, DIN, DCLK	t_f		–	–	10	мкс
Частота DCLK	F_{DCLK}		1	–	1,000	кГц

❖ **Часовая диаграмма**



❖ **Функциональное описание**

ML1001 – статический LCD GOG (чип в стекле) драйвер для 40-сегментного LCD или каскадного включения двух или трех ML1001 в 80 и 120 сегментов. Есть регистр сдвига для последовательного сдвига данных и регистр данных для сохранения данных, что должны отображаться. Данные на дисплей считываются из регистра сдвига последовательно через вывод DIN по нарастающему фронту DCLK сигнала. Данные на дисплей должны быть отображены по нарастающему фронту сигнала LOAD. Данные на дисплей в регистре сдвига будут на выходе (вывод DOUT) после 40 нарастающих фронтов DCLK сигнала. Данные на дисплей последовательно должны быть поданы на SEG40, SEG39 ... SEG2, SEG1 для соответствующего отображения данных.

1) Сброс при включении питания

При включении питания ML1001 сбрасывается в следующее начальное состояние:

1. Выходы регистра сдвига устанавливаются в GND
2. Выходы регистра данных устанавливаются в GND, следовательно все LCD сегменты выключены.

2) Генератор

а) Внутреннее тактирование

Внутренняя логика и управляющие сигналы LCD для ML1001 тактируются с помощью встроенного генератора или внешнего тактирования. Когда используется внутренний генератор, OEN должно быть заземлено и OOUT должен быть соединен с FIN. Генератор генерирует частоту 32 кГц, которая остается независимой в диапазоне $2,0 \text{ В} \leq V_{DD} \leq 6,0 \text{ В}$.

б) Внешнее тактирование

Когда используется внешнее тактирование, OEN соединяется с VDD, затем внешние импульсы подаются на FIN.

3) Синхронизирование

ML1001 имеет несколько частот для сигнала тактирования, чтобы использовать выбирая для тактирования LCD дисплея (то есть LCLK) или тактирования мигания (то есть BCLK). Они включают следующие тактовые сигналы:

Частота тактового сигнала на FIN = 32 кГц	Включенный делитель на FIN	Входной вывод
2 кГц	1/16	LCLK
1 кГц	1/32	
500 Гц	1/64	
256 Гц	1/128	
128 Гц	1/256	
4 Гц	1/8192	DCLK
2 Гц	1/16384	
1 Гц	1/32768	

4) Выводы сегментов

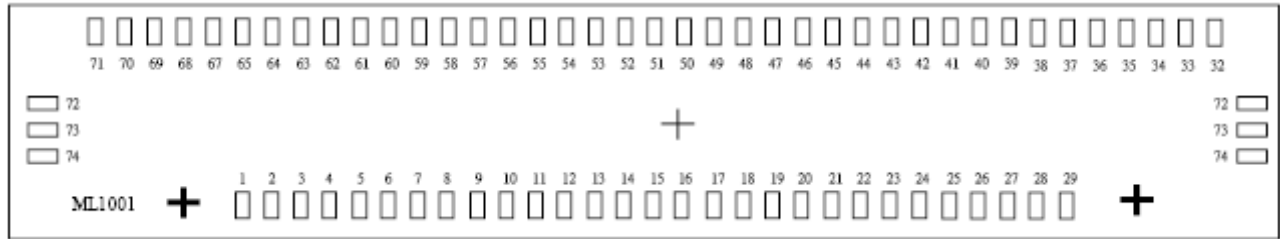
ML1001 имеет 40 выводов сегментов, которые должны быть непосредственно присоединены к LCD. Если требуется меньше, чем 40 сегментов, то неиспользуемые сегменты должны быть оставлены неподсоединенными. Пользователь может отключить первые с 1 по 16 сегменты и последние с 17 по 40 сегменты, соответственно надо VDD соединить с SEN1 или SEN2. Выходы сегментов должны быть заземлены при их отключении.

5) Общие выходы

ML1001 имеет два общих сигнала (то есть COM1A и COM1B). Эти два общих сигнала противоположны LCLK. Общие выходы должны быть неподсоединенными, если не используются. Пользователь может отключить COM1A и COM1B, соответственно надо VDD соединить с SEN1 или SEN2. Общие выходы могут быть заземлены, если их отключили.

6) Мигание

ML1001 имеет функцию мигания, что используется, если заземлить BEN и вход тактирования мигания (то есть BCLK) также соединить с выходом делителя частоты ML1001 или внешним сигналом тактирования. Пользователь может отключить функцию мигания, соединив BEN и VDD.

❖ Конфигурация контактных площадок


Размер чипа:

Обозначение	Описание	Размер чипа
ML1001 – 1U	40-сегментный статический LCD драйвер	3,440 мкм x 600 мкм
ML1001 – 2U	80-сегментный статический LCD драйвер	6,880 мкм x 600 мкм
ML1001 – 3U	120-сегментный статический LCD драйвер	10,320 мкм x 600 мкм

Толщина чипа: 400 мкм ± 25 мкм

Размер позолоченных контактных площадок: 32 мкм x 72 мкм

Высота позолоченных контактных площадок: 18 мкм ± 2 мкм

Точка выравнивания по правому краю: (1340, -140)

Точка выравнивания по левому краю: (-1287.2, -138.2)

Помещается в центре ИС ML1001

Замечание:

1. Матрица показана лицевой стороной на рисунке.

❖ Размещение контактных площадок (PAD)

Все x и y координаты отсчитываются от центра чипа

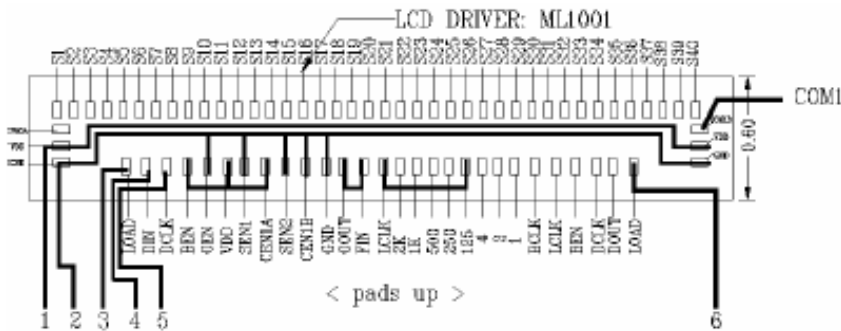
PAD		Координата		PAD		Координата		PAD		Координата	
Ном.	Название	X	Y	Ном.	Название	X	Y	Ном.	Название	X	Y
1	LOAD	- 1246	- 140	26	DCLK	1054	- 140	51	S21	20	140
2	DIN	- 1146	- 140	27	DOUT	1134	- 140	52	S20	- 60	140
3	DCLK	- 1046	- 140	28	LOAD	1234	- 140	53	S19	- 140	140
4	BEN	- 946	- 140	29	VDD	1560	- 120	54	S18	- 220	140
5	OEN	- 846	- 140	30	GND	1560	- 40	55	S17	- 300	140
6	VDD	- 746	- 140	31	COM1B	1560	40	56	S16	- 380	140
7	SEN1	- 666	- 140	32	S40	1540	140	57	S15	- 460	140
8	CEN1A	- 566	- 140	33	S39	1460	140	58	S14	- 540	140
9	SEN2	- 466	- 140	34	S38	1380	140	59	S13	- 620	140
10	CEN1B	- 366	- 140	35	S37	1300	140	60	S12	- 700	140
11	GND	- 266	- 140	36	S36	1220	140	61	S11	- 780	140
12	OOUT	- 186	- 140	37	S35	1140	140	62	S10	- 860	140
13	FIN	- 86	- 140	38	S34	1060	140	63	S9	- 940	140
14	LCLK	14	- 140	39	S33	980	140	64	S8	-1020	140
15	2 кГц	94	- 140	40	S32	900	140	65	S7	- 1100	140
16	1 кГц	174	- 140	41	S31	820	140	66	S6	- 1180	140
17	500 Гц	254	- 140	42	S30	740	140	67	S5	- 1260	140
18	250 Гц	334	- 140	43	S29	660	140	68	S4	- 1340	140
19	125 Гц	414	- 140	44	S28	580	140	69	S3	- 1420	140
20	4 Гц	494	- 140	45	S27	500	140	70	S2	- 1500	140
21	2 Гц	574	- 140	46	S26	420	140	71	S1	- 1580	140
22	1 Гц	654	- 140	47	S25	340	140	72	COM1A	- 1560	40
23	BCLK	754	- 140	48	S24	260	140	73	VDD	- 1560	- 40
24	LCLK	854	- 140	49	S23	180	140	74	GND	- 1560	120
25	BEN	954	- 140	50	S22	100	140				

❖ Описание выводов

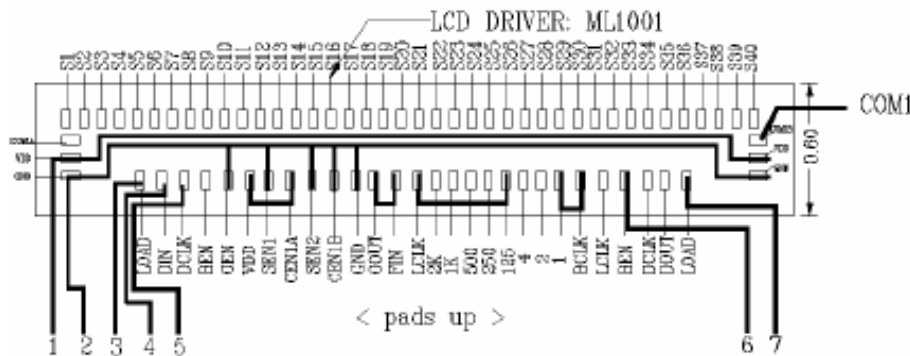
Символ	Pad	Описание
LOAD	1,28	Загрузка данных с регистра сдвига в регистр данных; примечание 1
DIN	2	Входной вывод данных на дисплей
DCLK	3,26	Входной вывод для тактирования данных на дисплей; примечание 1
BEN	4,25	Вывод разрешения функции мигания; примечание 1; примечание 2
OEN	5	Вывод разрешения внутреннего генератора; примечание 2
V _{DD}	6	Напряжение питания
SEN1	7	Вывод разрешения сегментов от S1 до S2; примечание 1
CEN1A	8	Вывод разрешения COM1A; примечание 1
SEN2	9	Вывод разрешения сегментов от S17 до S40; примечание 1
CEN1B	10	Вывод разрешения COM1B; примечание 2
GND	11	Общий вывод
OOUT	12	Выходной вывод внутреннего генератора
FIN	13	Входной вывод внешнего/внутреннего тактирования
LCLK	14,24	Входной вывод тактирования LCD дисплея; примечание 1
2 кГц	15	Выход 1/16 частоты от входящей на FIN; примечание 3
1 кГц	16	Выход 1/32 частоты от входящей на FIN; примечание 3
512 Гц	17	Выход 1/64 частоты от входящей на FIN; примечание 3
256 Гц	18	Выход 1/128 частоты от входящей на FIN; примечание 3
128 Гц	19	Выход 1/256 частоты от входящей на FIN; примечание 3
4 Гц	20	Выход 1/8192 частоты от входящей на FIN; примечание 3
2 Гц	21	Выход 1/16384 частоты от входящей на FIN; примечание 3
1 Гц	22	Выход 1/32768 частоты от входящей на FIN; примечание 3
BCLK	23	Входной вывод тактирования мигания
DOUT	27	Выходной вывод 40-битного регистра сдвига; обязательно соединяется с DIN в последующей ML1001
GND	29	Общий вывод
V _{DD}	30	Напряжение питания
COM1B	31	Сигнал общего регистра на LCD панель
От S40 до S1	От 31 до 71	Выходы сегментов LCD
COM1A	72	Сигнал общего регистра на LCD панель
V _{DD}	73	Напряжение питания
GND	74	Общий вывод

Примечания:

1. В каскадном включении ML1001 (то есть ML1001 – 2U и – 3U) один вывод будет входом текущей ML1001, а остальные соединяются с соответствующими входными выводами следующей ML1001.
2. Для всех выводов разрешения активное состояние – „низкое”.
3. Состояние: FIN = 32 кГц (тактирование)

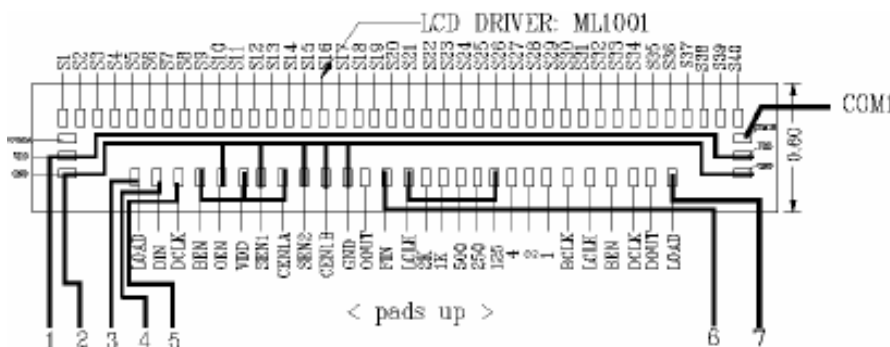
❖ Примеры применения
ML1001 – 1U Стандартное включение


Вывод	Название вывода
1	VDD
2	GND
3	LOAD
4	DIN
5	DCLK
6	CHECK

ML1001 – 1U Стандартное включение с возможностью 1 Гц мигания


Вывод	Название вывода
1	VDD
2	GND
3	LOAD
4	DIN
5	DCLK
6	BEN
7	CHECK

Примечание: Мигание с частотой 1 Гц будет если BEN = 0 В, в обычном состоянии BEN = VDD

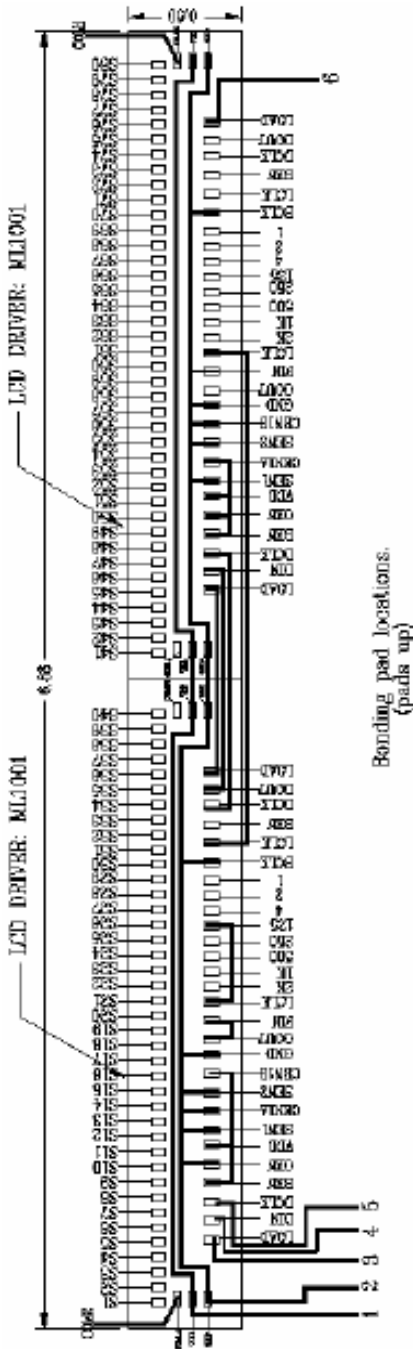
ML1001 – 1U Стандартное включение с внешним тактированием 32 кГц


Вывод	Название вывода
1	VDD
2	GND
3	LOAD
4	DIN
5	DCLK
6	FIN
7	CHECK

Примечание: Если присутствует внешний тактовый сигнал 32 кГц, то пользователь может выключить внутренний генератор для уменьшения потребляемой мощности.

Примечание: Вывод LOAD и вывод CHECK должны быть соединены через перемычку в flip-chip монтаже для хорошей работы. Следовательно, вывод CHECK может быть незадействованный при наличии перемычки в flip-chip монтаже.

ML1001 – 2U Стандартное включение



Вывод	Название вывода
1	VDD
2	GND
3	LOAD
4	DIN
5	DCLK
6	CHECK

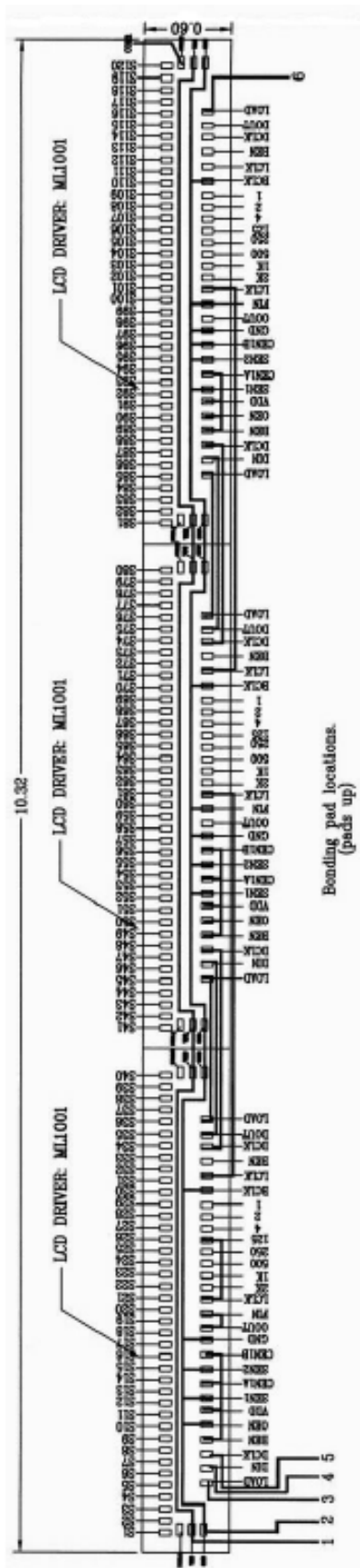
Примечания:

Для определения координат 1 чипа смотрите следующее:
 „Таблица размещения контактных площадок”

Для определения координат 2 чипа вычисляется следующее:

X-координаты 2 чипа = X-координаты 1 чипа + 3,440 мкм
 Y-координаты 2 чипа = Y-координаты 1 чипа

Bonding pad locations:
 (pads up)

ML1001 – 3U Стандартное включение


Вывод	Название вывода
1	VDD
2	GND
3	LOAD
4	DIN
5	DCLK
6	CHECK

Примечания:

Для определения координат 1 чипа смотрите следующее:
„Таблица размещения контактных площадок”

Для определения координат 2 чипа вычисляется следующее:

$$\text{X-координаты 2 чипа} = \text{X-координаты 1 чипа} + 3,440 \text{ мкм}$$

$$\text{Y-координаты 2 чипа} = \text{Y-координаты 1 чипа}$$

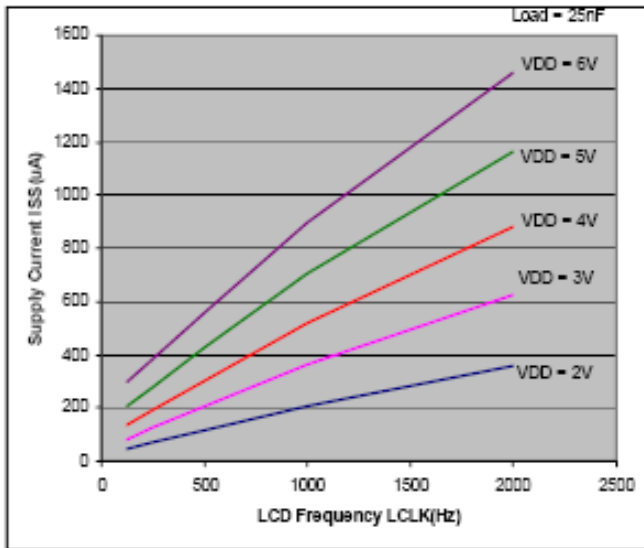
Для определения координат 3 чипа вычисляется следующее:

$$\text{X-координаты 3 чипа} = \text{X-координаты 1 чипа} + 6,880 \text{ мкм}$$

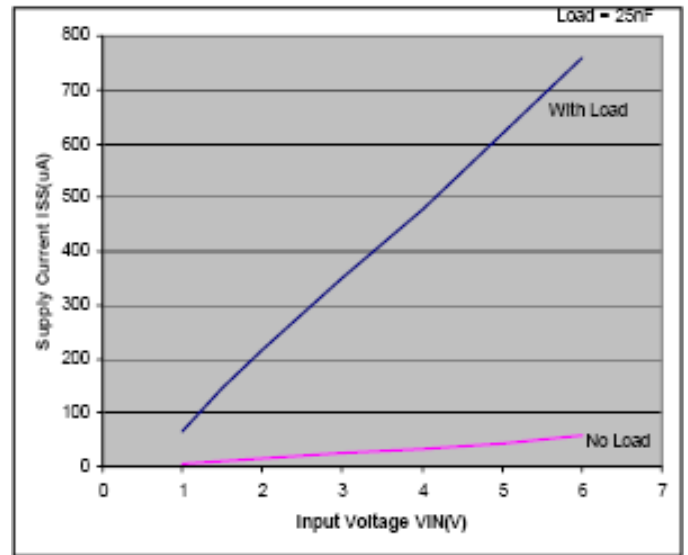
$$\text{Y-координаты 3 чипа} = \text{Y-координаты 1 чипа}$$

❖ Типичные характеристики

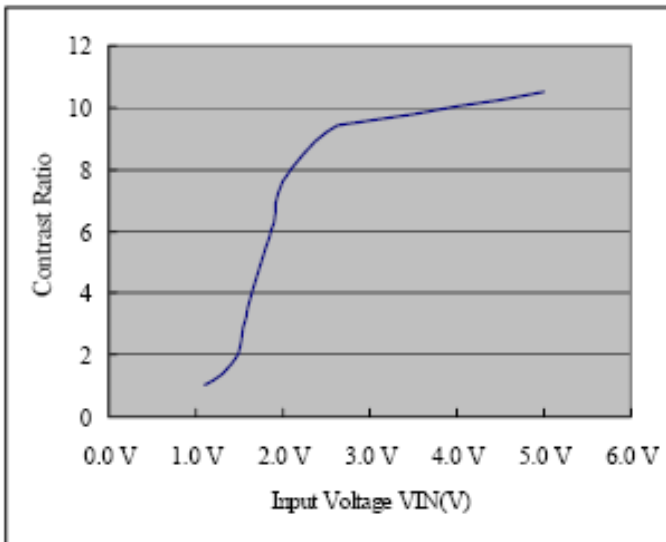
1) Ток потребления от частоты LCLK



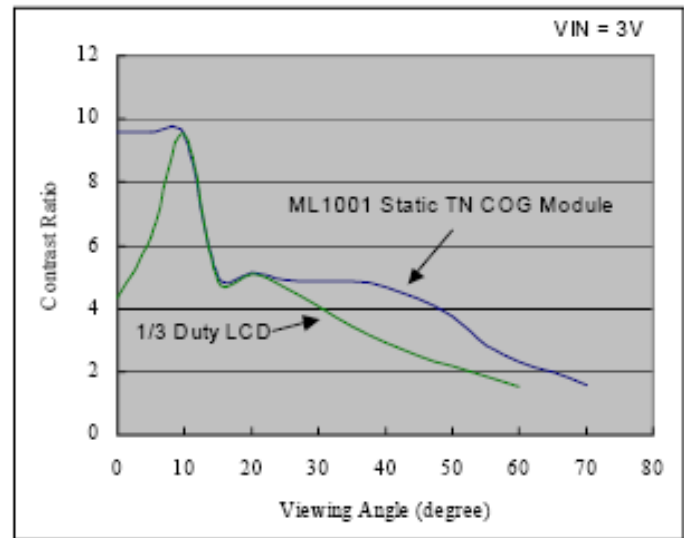
2) Ток потребления от входного напряжения



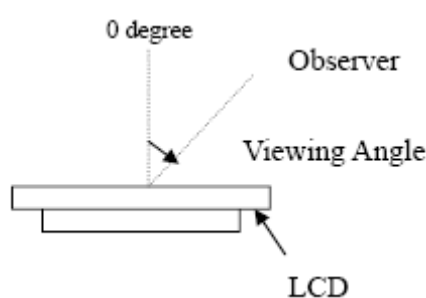
3) Пример отношения контраста и входного напряжения



4) Пример отношения контраста и угла обзора



Примечание: 1. Контраст LCD может изменяться с использованием разных жидких кристаллов.
 2. Отношения контраста на рисунке 4 показано только для сравнения с 1/3 обычных режимов работы LCD.
 3. Как обычно измеряется угол обзора для LCD показано ниже.

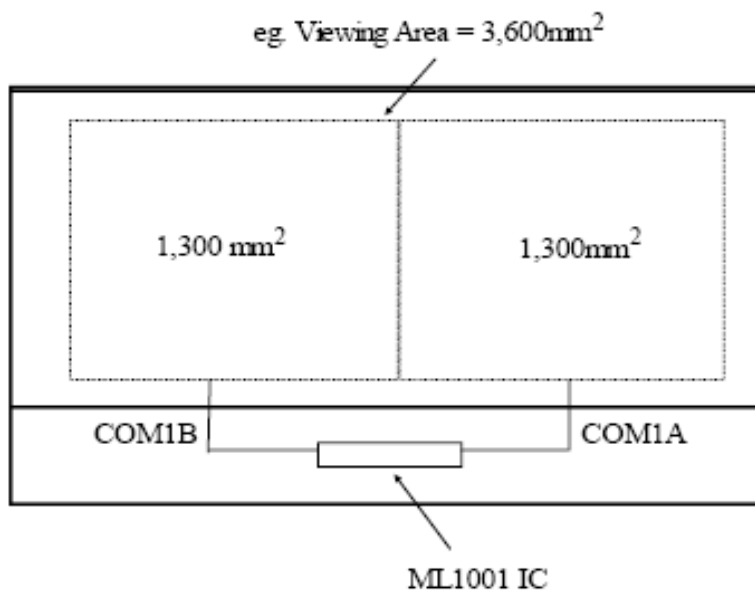


Observer – наблюдатель
 Viewing Angle – угол обзора

❖ Замечания при применении

1. Для гарантии хорошего качественного flip-chip монтажа, мы советуем до flip-chip монтажа добавить механический контакт „CHECK” вывода для каждого GOG модуля как показано в разделе „Примеры применений”. Вывод „CHECK” и вывод „LOAD” должны быть соединены через flip-chip монтаж для хорошей работы. Измеренное сопротивление между выводом „CHECK” и выводом „LOAD” не должно превышать 5 кОм.
2. Сопротивление ITO стекла должно лежать между 15/□ Ом и 25/□ Ом.
3. Каждый общий регистр (то есть COM1A и COM1B) не должен покрывать площадь более чем 2,000 мм². В случае если видимая площадь LCD имеет больше чем 2,000 мм², нужно использовать больше общих выходов.

Пример:



Примечание: COM1A и COM1B должны покрывать половину видимой области (то есть площадь = 1,300 мм²). Каждый общий вывод не должен соединяться с каждым остальным.

❖ История изменений

Изм,	Описание	Дата
	Первая официальная документация	8/11/02
A	Изменение часовой диаграммы работы	23/12/02
B	Примеры применений и изменение технических характеристик	7/3/03
C	Размещение контактных площадок от центра чипа. Доданы замечания при применениях.	16/9/04
D	Доданы левая и права точки выравнивания по краю.	1/11/04

