

# Модуль дисплея MSP0962/MSP0963



Руководство пользователя

## Содержание

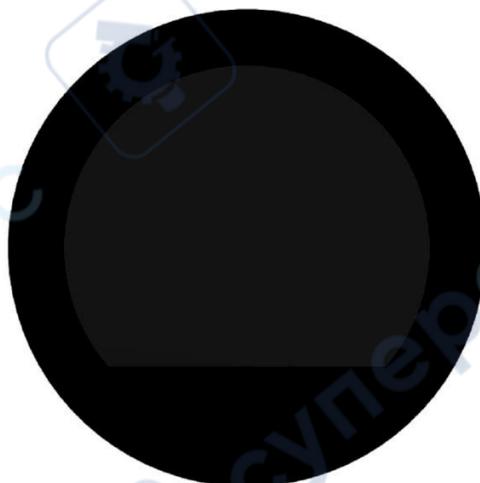
1	Общее описание .....	3
1.1	Введение в изделие .....	3
1.2	Изображения .....	3
1.3	Перечень аксессуаров .....	4
2	Характеристики изделия .....	5
3	Параметры изделия .....	5
3.1	Параметры TFT .....	5
3.2	Габаритные размеры .....	5
3.3	Электрические параметры .....	5
3.3	Прочие параметры .....	6
4	Конструктивные чертежи .....	7
4.1	MSP0963 (со стеклянной крышкой) .....	7
4.2	MSP0962 (без стеклянной крышки) .....	8
5	Интерфейс изделия .....	9
5.1	Описание функций интерфейса .....	9
5.2	Назначение выводов .....	9
6	Меры предосторожности .....	10
6.1	Безопасное использование изделия .....	10
6.2	Часто задаваемые вопросы (FAQ) .....	10

## 1 Общее описание

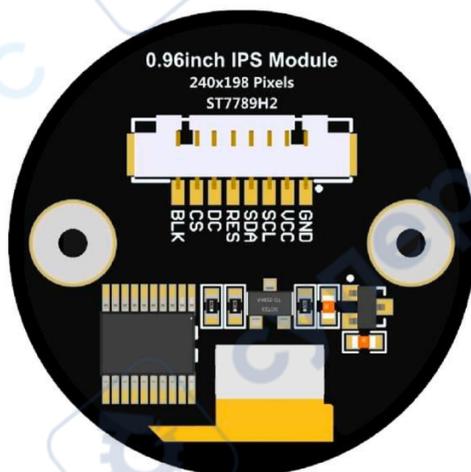
### 1.1 Введение в изделие

MSP0962 и MSP0963 — два круглых цветных ЖК-модуля IPS диагональю 0,96": MSP0962 — без защитной стеклянной пластины; MSP0963 — с защитной стеклянной пластиной. Модуль дисплея использует интерфейс SPI (4-проводный) и требует всего 5 линий ввода-вывода (IOs) для реализации индикации. Разрешение 240×198 (SD) подходит для различных изделий, требующих функции отображения.

### 1.2 Изображения



Вид спереди

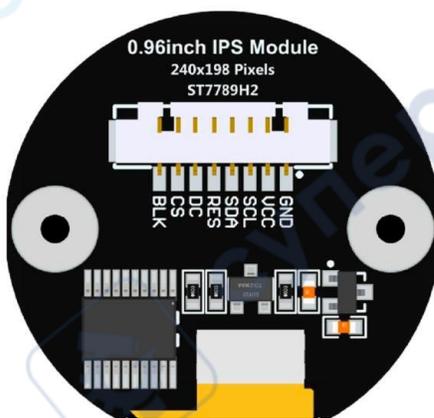


Вид сзади

Рисунок 1. Изделие MSP0963 (со стеклянной защитной пластиной)



Вид спереди



Вид сзади

Рисунок 2. Изделие MSP0962 (без стеклянной защитной пластины)

### 1.3 Перечень аксессуаров

В комплект входит шлейф DuPont шага 1,25 мм, 8P, с разъёмами.



Рисунок 3. Шлейф 8P DuPont с разъёмом

## 2 Характеристики изделия

### Описание особенностей

- Цветной экран 0,96" с разрешением 240×198, 65К цветов, насыщенная цветопередача.
- Обновление: панель IPS с широкими углами обзора.
- Встроенная схема преобразования уровней, совместимость с MCU 5 В и 3,3 В.
- Использование 4-проводной последовательной шины SPI — экономия линий I/O.
- Возможность выбора модуля со стеклянной крышкой или без неё.
- Уникальный круглый экран отображения.
- Вход модуля поддерживает разъём (слот) с шагом 1,25 мм.
- Многократные испытания на старение модуля соответствуют стандартам военного уровня, поддерживается длительная стабильная работа.

## 3 Параметры изделия

### 3.1 Параметры TFT

Пункт	Параметр	Ед. изм.
Размер панели	0.96	Дюйм
Тип панели	IPS	—
Разрешение	240×RGB×198	пиксели
Активная область	24.408 (Ш) × 20.137 (В)	мм
Количество цветов (макс.)	65К	—
Драйвер ИС	ST7789H2	—
Интерфейс отображения	SPI, 4-линейный	—
Размер пикселя	0.1017 (Ш) × 0.1017 (В)	мм
Угол обзора	ALL O'CLOCK (все направления)	градусы
Яркость (тип.)	300	кд/м <sup>22</sup>
Подсветка	белые LED ×4	—
Рабочая температура	-10...60	°С
Температура хранения	-20...70	°С

### 3.2 Габаритные размеры

Пункт	Параметр	Ед. изм.
Внешние размеры TFT (без кабелей и клеевой подложки)	27,4 ± 0,2 (Ш) × 27,0 ± 0,2 (В) × 1,31 ± 0,15 (Г)	мм
Внешние размеры модуля — без стеклянной крышки (включая гребёнку пинов)	29,73 (Ш) × 28,14 (В) × 6,66 (Г)	мм
Внешние размеры модуля — со стеклянной крышкой (включая гребёнку пинов)	31,88 (Ш) × 31,88 (В) × 9,65 (Г)	мм

### 3.3 Электрические параметры

Пункт	Параметр	Ед. изм.
Рабочее напряжение	5,0 / 3,3	В
Ток подсветки	40	мА

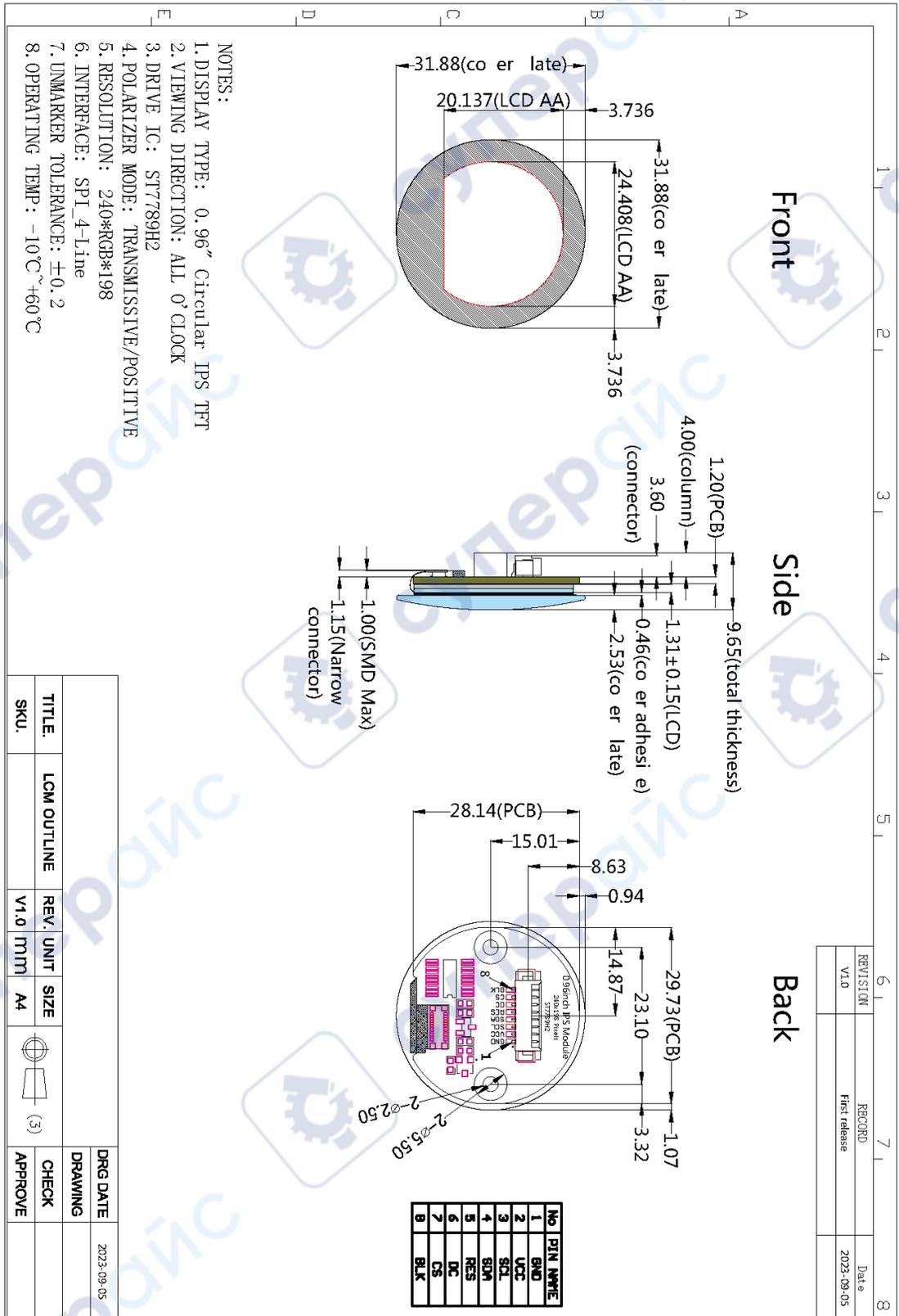
Потребляемая мощность	0,09	Вт
-----------------------	------	----

### 3.3 Прочие параметры

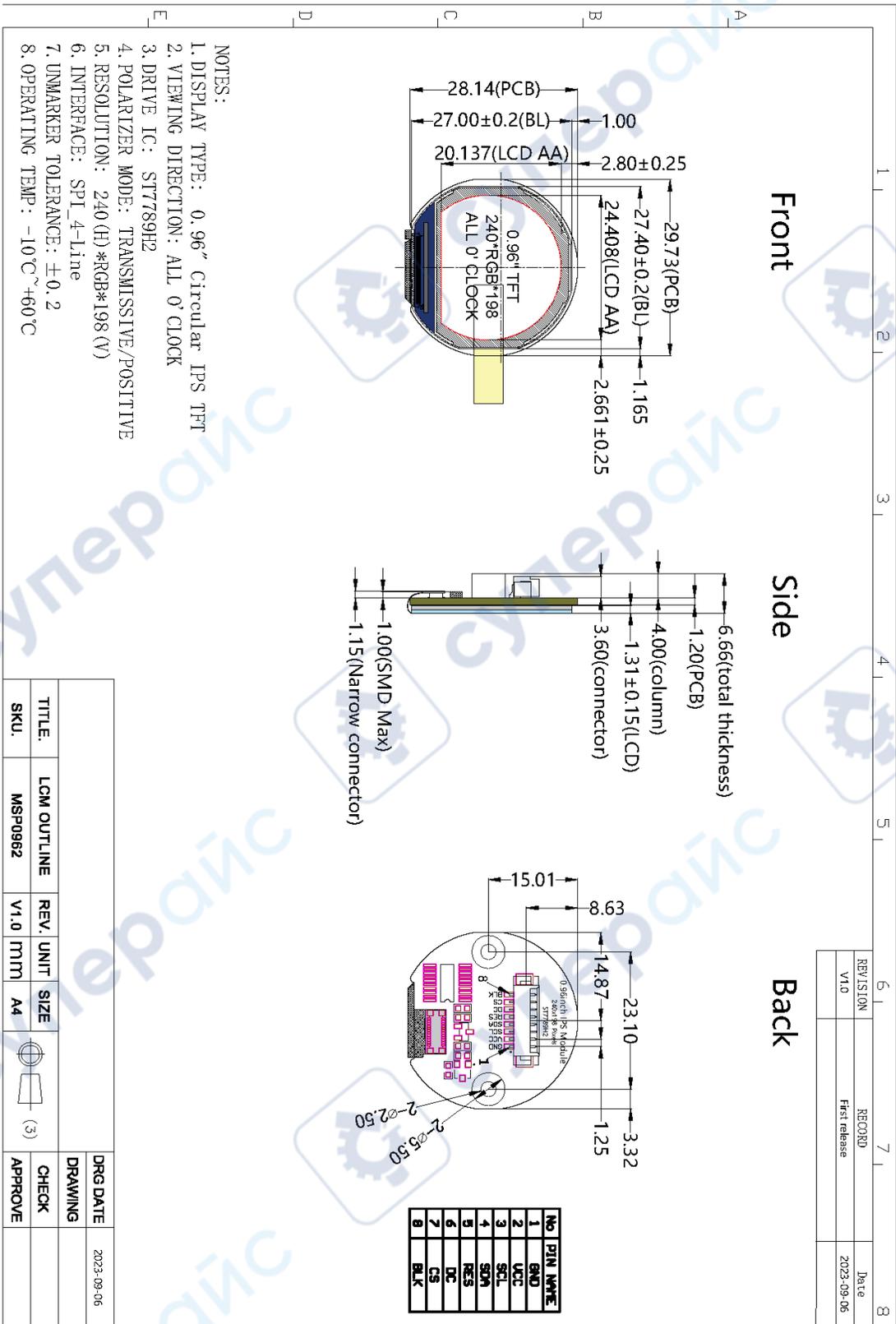
Пункт	Параметр	Ед. изм.
SKU	без стеклянной крышки — MSP0962; со стеклянной крышкой — MSP0963	—
Интерфейс	слот, 8 контактов, шаг 1,25	мм
Масса (с упаковкой)	MSP0962: 21; MSP0963: 25	г

## 4 Конструктивные чертежи

### 4.1 MSP0963 (со стеклянной крышкой)

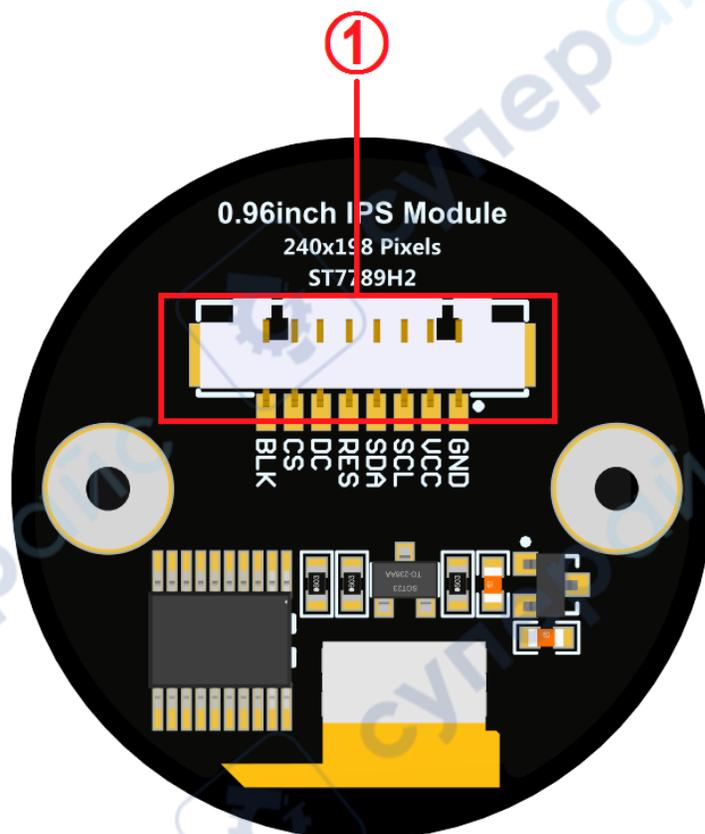


## 4.2 MSP0962 (без стеклянной крышки)



## 5 Интерфейс изделия

### 5.1 Описание функций интерфейса



№	Интерфейс	Описание функции
①	8-контактный слот (8P)	Слот с шагом 1,25 мм; входные сигнальные выводы модуля.

### 5.2 Назначение выводов

Вывод модуля	Описание функции
GND	Общий провод питания для LCD-модуля
VCC	Положительный контакт питания LCD-модуля. Рекомендуется 5 В; при 3,3 В яркость подсветки будет немного ниже.
SCL	Тактовый сигнал шины SPI LCD
SDA	Сигнал записи данных шины SPI LCD
RES	Управляющий сигнал сброса LCD, низкий уровень — сброс
DC	Управляющий сигнал выбора команды/данных LCD Высокий уровень: данные, низкий уровень: команда
CS	Управляющий сигнал выбора LCD, активен при низком уровне
BLK	Сигнал управления подсветкой LCD (если управление подсветкой не нужно, этот контакт можно не подключать)

## 6 Меры предосторожности

### 6.1 Безопасное использование изделия

- Не надавливайте и не ударяйте по экрану, чтобы избежать его повреждения.
- Не царапайте экран твёрдыми предметами, чтобы избежать появления царапин.
- Не кладите на изделие тяжёлые предметы, чтобы не раздавить экран.
- Содержите изделие в чистоте; не допускайте попадания воды или масла на экран.
- Протирайте экран чистой, мягкой и сухой тканью; не распыляйте воду или чистящие средства непосредственно на экран.
- Не разбирайте изделие самовольно, чтобы не повредить экран и проводку.
- Не помещайте изделие в среду с высокой температурой и влажностью.
- Устанавливайте изделие экраном вверх на устойчивую поверхность, чтобы предотвратить падение и повреждение.
- Подключайте изделие к источнику питания с правильным напряжением, чтобы избежать повреждения из-за перенапряжения.
- Во время работы не прикасайтесь мокрыми руками к компонентам и выводам, чтобы избежать короткого замыкания и повреждения изделия.
- При длительном неиспользовании извлекайте питание.

### 6.2 Часто задаваемые вопросы (FAQ)

**Вопрос 1.** После получения изделия при подключении нет реакции, экран не загорается.

**Анализ.** Поскольку модуль представляет собой IPS-панель, при простом подключении питания белого свечения экрана не будет. Рекомендуется сначала подключить только три вывода: **VCC** к **5 В/3,3 В**, **GND** — к земле, **LED** — к **5 В/3,3 В**. В этот момент, если посмотреть в районе гребёнки выводов ЖК-экрана, должно быть видно, что внутри светится светодиод подсветки — это означает, что подсветка работает нормально.

Если при выполняемых по вышеуказанной схеме действиях подсветка всё равно не реагирует, предполагается неисправность аппаратной цепи.

**Вопрос 2.** После получения изделия при проверке подсветка светит, но изображения на экране нет.

**Анализ.** Подсветка указывает на правильное подключение питания и отсутствие короткого замыкания, но для нормального отображения требуется полностью исправная SPI-связь — корректная разводка сигналов SPI, прошивка программы и нормальная работа микроконтроллера.

Рекомендуется для первого запуска использовать проверенный демонстрационный проект. Программу не изменять и по возможности тестировать на такой же плате разработки, что и в примере. Так исключается фактор «тусклых точек» из-за правок кода. Также обратите внимание: успешно ли прошла компиляция и загрузка, нормально ли работает плата разработки и соответствует ли схема подключений требованиям программы.

Если демонстрационный проект не соответствует вашему МК и требуется модификация, рекомендуется вносить изменения в варианты с суффиксом **\_SoftWare** — вероятность успеха выше, чем у **\_HardWare**.

Если после многократных попыток по указанным шагам картинка всё равно не отображается нормально, используйте необходимые инструменты (мультиметр/осциллограф/логический анализатор) для анализа сигналов и обратитесь к специалистам за помощью.

**Вопрос 3.** Изображение есть, но яркость подсветки плавает и нестабильна.

**Анализ.** Цепь подсветки модуля управляется транзистором. Вывод LED: высокий уровень — подсветка включена, низкий уровень — выключена. На вывод LED можно подать ШИМ-сигнал для регулировки яркости. Если оставить вывод LED «в воздухе» (не подключать), возможно неустойчивое состояние: при касании рукой подсветка может сильно тускнеть. Необходимо задать выводу LED стабильный уровень, обеспечивающий устойчивую работу подсветки.