МАКРО ЕМС
Группа компаний Макро Групп

Модуль цифровой камеры

МРЦН.1357.IMG.02.000

Ключевые особенности:

- 5 Мегапиксельный цветной CMOS-сенсор Sony IMX335
- Диагональ сенсора 6,52мм (1/2.8”)
- Формат изображения 2592×1944 пикселей при частоте кадров до 60 fps
- Размер пикселя 2,0×2,0 мкм
- Интерфейс передачи видеоданных MIPI CSI-2, 2 или 4 линии данных, формат RAW10 или RAW12.
- Разъём FPC/FFC, 22 вывода шаг 0,5мм
- Интерфейс управления сенсором I2C
- Рассчитан на установку объектива с резьбой M12 через адаптер 20 мм.

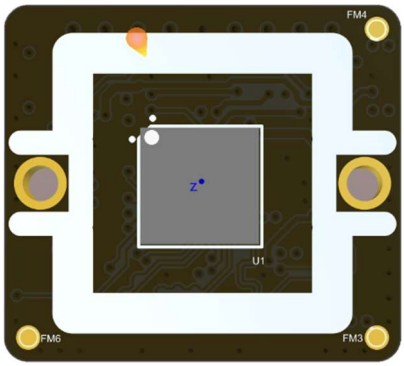

Рис.1 Вид сверху

Применение:

- Машинное зрение
- Робототехника
- Умные камеры
- Видеонаблюдение, видеорегистрация
- Интеллектуальные системы помощи водителю
- Управление дорожным движением

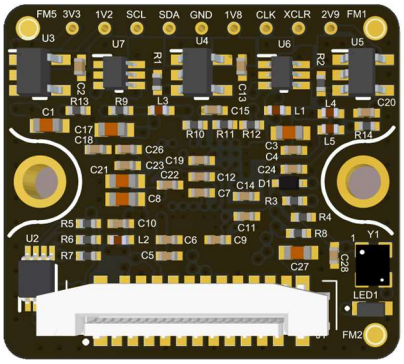

Рис.2 Вид снизу

Таблица 1. Основные технические характеристики:

Характеристика	Минимум	Номинал	Максимум	Единица измерения	Примечание
Напряжение питания	3,0	3,3	5,3	В	
Ток потребления	-	200	350	мА	Зависит от видеоформата
Тактовая частота сенсора	-	24	-	МГц	
Скорость передачи данных по интерфейсу MIPI	-	-	1188	Мбит/сек	На одну линию видеоданных
Тактовая частота интерфейса I2C	0	-	400	кГц	
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	-	24,5×22×7,5	-	мм	
Вес модуля	-	-	20	г	

Поддерживаемые платформы

СКИФ от НПЦ “ЭЛВИС”, FireFly ROC-RK3588S-PC. Тестируется с платформами Xavier NX, RK35xx.

Подключение модуля

Для подключения модуля камеры к различным компьютерным платформам используется один 22-выводный разъём J1 (рис.3), установленный на плате модуля. Назначение контактов разъёма указано в таблице 2.

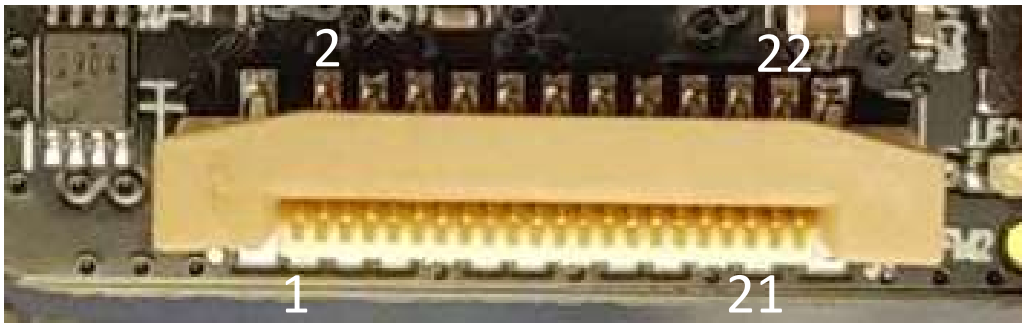

Рис.3 Внешний вид разъёма J1 на плате модуля.

К платформе СКИФ, а также к одноплатному компьютеру Raspberry Pi, модуль подключается стандартным «прямым» шлейфом-переходником 15pin-to-22pin (рис.4), контакты которого размещены на одной плоскости шлейфа, к 15-контактному разъёму CAM (рис.5). При использовании указанного шлейфа используется режим передачи видеоданных по двум линиям (2-Lane).

Рис.4 Внешний вид 15/22 контактного шлейфа.

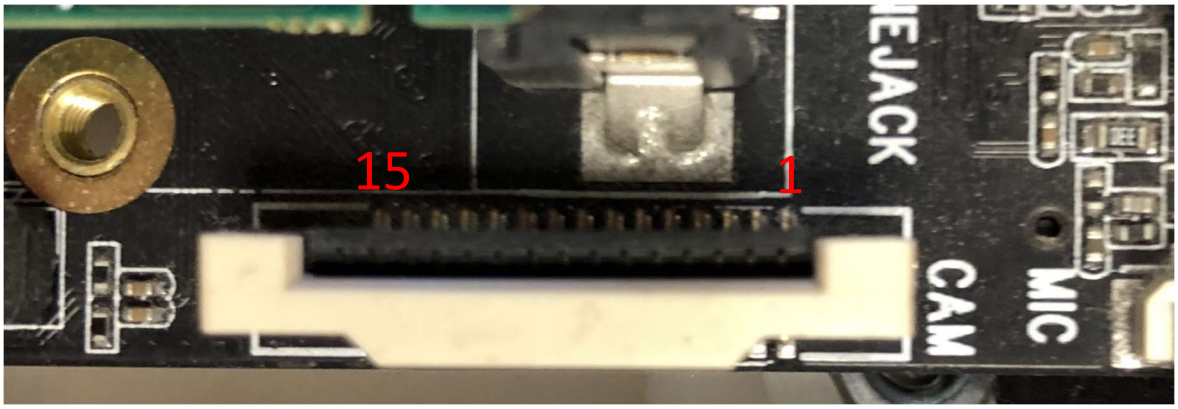

Рис.5 Внешний вид разъёма платформы СКИФ для подключения камеры.

Таблица 2. Соответствие контактов разъёмов.

Сигнал	Номер контакта 22-проводного разъёма J1	Номер контакта 15-проводного разъёма
Общий провод	22	1
Линия видеоданных 0 отрицательный провод	21	2
Линия видеоданных 0 положительный провод	20	3
Общий провод	19	4
Линия видеоданных 1 отрицательный провод	18	5
Линия видеоданных 1 положительный провод	17	6
Общий провод	16	7
Линия такта видеоданных отрицательный провод	15	8
Линия такта видеоданных положительный провод	14	9
Общий провод	13	10
Линия видеоданных 2 отрицательный провод	12	-
Линия видеоданных 2 положительный провод	11	-
Общий провод	10	-
Линия видеоданных 3 отрицательный провод	9	-
Линия видеоданных 3 положительный провод	8	-
Общий провод	7	-
Включение питания (PON)	6	11
Не используется	5	12
Общий провод	4	-
Такт интерфейса I2C (SCL)	3	13
Данные интерфейса I2C (SDA)	2	14
Питание 3,3В	1	15

К платформе FireFly RK3588 модуль подключается стандартным «обратным» 22-контактным FPC-шлейфом, контакты которого размещены на разных плоскостях шлейфа (рис.7), через плату адаптера (рис.8), и далее стандартным «прямым» 30-контактным FPC-шлейфом, контакты которого размещены на одной плоскости шлейфа (рис.9), к разъёму J4107 (MIPI_CSIO) платы FireFly (рис.10). При таком подключении используется режим передачи видеоданных по двум либо четырём линиям (2-Lane или 4-Lane) в зависимости от настроек внутренних регистров сенсора и драйвера операционной системы платформы FireFly.

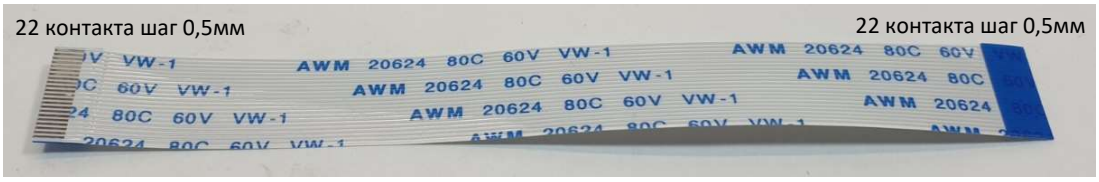

Рис.7 Внешний вид 22-контактного «обратного» шлейфа FPC.

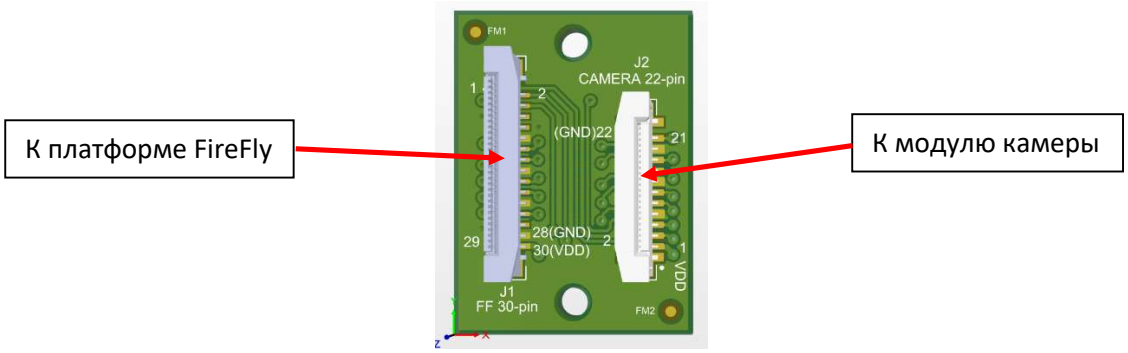

Рис.8 Внешний вид адаптера.

Рис.9 Внешний вид 30-контактного «прямого» шлейфа FPC.

Рис.10 Внешний вид разъёма на плате FireFly для подключения камеры.

К платформам других производителей на основе процессоров RK35xx модуль подключается аналогично описанному выше способу подключения к блоку FireFly, только вместо «прямого» 30-контактного шлейфа FPC (рис.9), используется «обратный», контакты которого размещены на разных плоскостях шлейфа (рис.11).

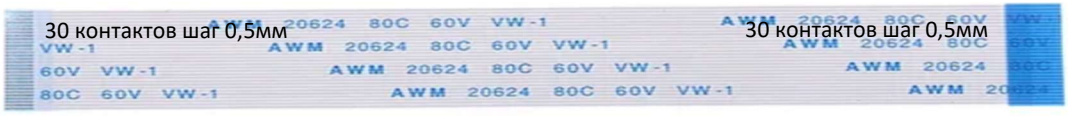

Рис.11 Внешний вид 30-контактного «обратного» шлейфа FPC.

Подключение модуля к разъёмам, предназначенным для других целей, или с помощью других шлейфов, не гарантирует его работоспособность и может привести к выходу из строя! При неправильном подключении шлейфов может быть короткое замыкание между крайними контактами питания 1 и 22 разъёма J1 модуля камеры. Рекомендуется проверить отсутствие замыкания между ними до подачи питания при всех подключенных шлейфах!

Настройка и работа модуля

Питание модуля камеры включается по команде компьютера, к которому он подключен, высоким логическим уровнем (3В<PON<5В) на контакте 6 разъёма J1. Когда все служебные источники питания модуля включены, зажигается зелёный светодиод LED1. Отключается питание подачей низкого логического уровня (PON<0,5В) на этот контакт.

Режим работы камеры определяется содержимым внутренних регистров сенсора IMX335. Информация в эти регистры должна быть корректно внесена компьютером по шине I2C в зависимости от применения сенсора до запуска передачи видеоинформации. Адрес сенсора на шине I2C задаётся логическим уровнем на входе SLAMODE сенсора (установленными резисторами R10 или R12 на плате модуля) в соответствии с таблицей 3.

Режим синхронизации видеосигнала сенсора задаётся резистором R11=1кОм. Если R11 установлен, то выбран режим MASTER (установлен при изготовлении), если R11 отсутствует, то выбран режим SLAVE.

Резисторы R6 и R7 (4,7кОм) требуются для согласования уровней сигналов на шине I2C. Они устанавливаются только в том случае, если подобных резисторов (pull-up) нет на плате целевой платформы, к которой подключается камера. При изготовлении камеры эти резисторы не устанавливаются.

Таблица 3. Настройка адреса модуля на шине I2C.

Уровень на входе SLAMODE	Адрес сенсора на шине I2C	Адрес сенсора на шине I2C в ОС Linux	Резистор R10	Резистор R12	Примечание
0В	0x34	0x1a	отсутствует	1кОм	Установлен при изготовлении
3,3В	0x20	0x10	1кОм	отсутствует	

Расположение всех настроечных резисторов показано на рисунке 12.

Габаритные и присоединительные размеры модуля камеры указаны на рисунке 13.

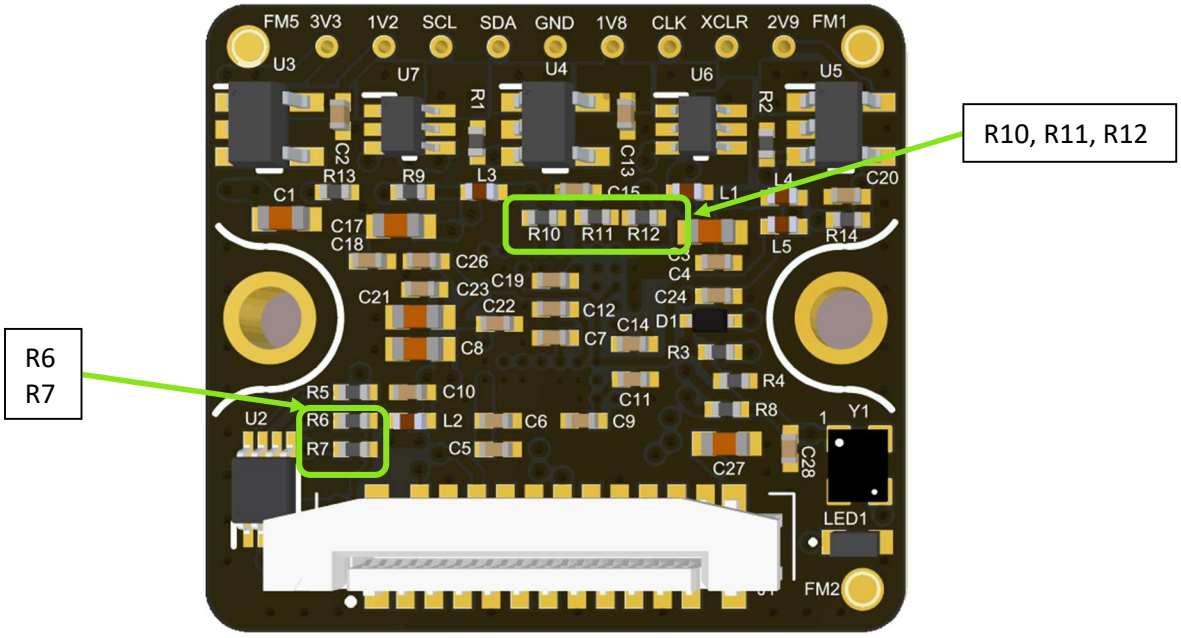

Рис.12 Расположение настроечных резисторов.

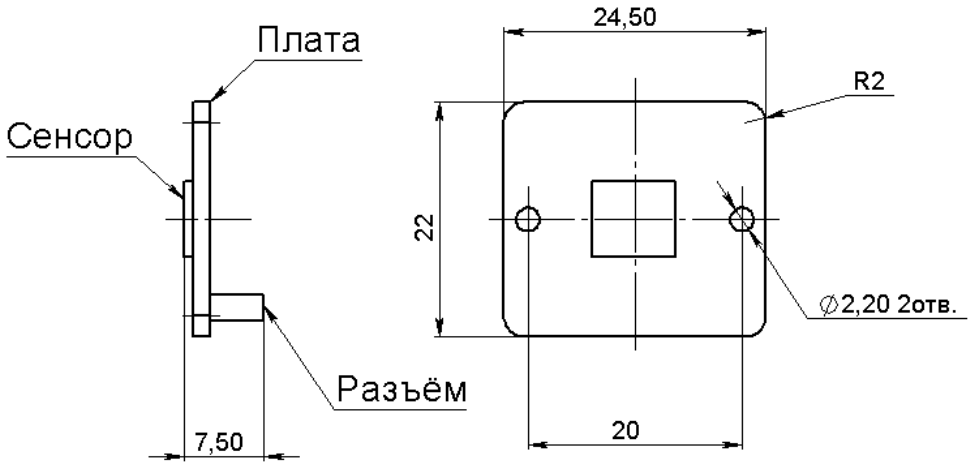

Рис.13 Габариты модуля (без объектива и его адаптера).