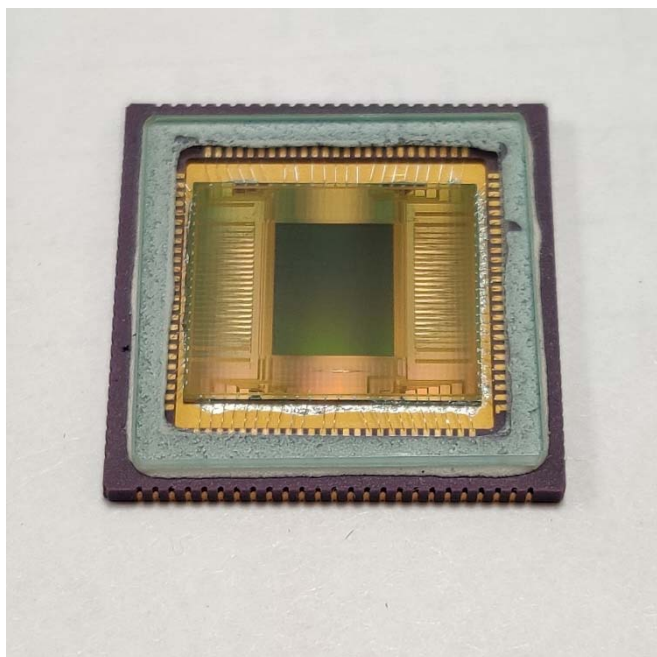




ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ



Матричные фотоприёмники КМОП-1280М и КМОП-1280Ц (далее – МФП), предназначены для приема оптического излучения, сфокусированного в фокальной плоскости внешней оптической системой, в видимом спектральном (0,4 – 0,9 мкм) диапазоне, преобразования его в электрический сигнал, считывания (коммутации), предварительного усиления и мультиплексирования сигналов, преобразования в цифровой вид и обработки.

Областью применения МФП являются специальные оптико-электронные системы, в том числе разведки и наведения высокоточного оружия.

МФП изготавливают в двух вариантах исполнения:

- КМОП-1280М – матричный фотоприемник черно-белого изображения;

- КМОП-1280Ц – матричный фотоприемник цветного изображения с нанесенным на фоточувствительную поверхность RGB-фильтром Байера.

МФП состоят из:

- кристалла, в состав которого входит КМОП-матрица фоточувствительных элементов, 10-битный АЦП, генератор управляющих сигналов, управляемый SPI-интерфейсом, схема выборки и опроса части фоточувствительной области;

- металлокерамического основания ОМК 51.100-1;

- входного окна.

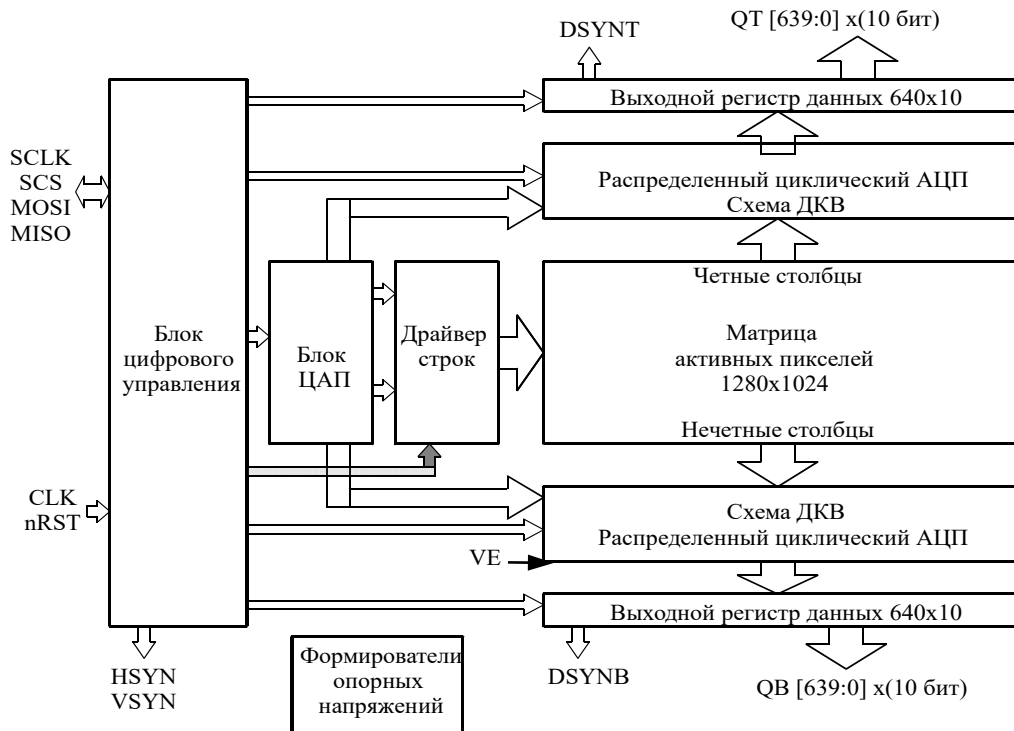
КМОП-1280 представляют собой КМОП фотоприемные матрицы форматом 1280x1024, с пикселями 5.3x5.3 мкм, со встроенными схемами управления, оцифровки видеосигнала и интерфейса.

- **Быстродействие: скорость вывода данных до 50 Гц**
- **Высокая интегральная чувствительность**
- **Типовой динамический диапазон: 60дБ**
- **10-ти разрядный АЦП**
- **SPI-интерфейс**



БЛОК-СХЕМА КМОП-1280

Схема электрическая структурная



Функциональное описание — Прибор КМОП-1280 состоит из следующих функциональных элементов, показанных на функциональной схеме.

Матрица пикселей — Фотоприемная матрица пикселей состоит из 1280x1024 пикселей с шагом 5.3 мкм.

Драйвер строк (ДС) — ДС формирует сигналы строчного управления матрицей (RST, TX, SR, VDR) из импульсов блока цифрового управления и аналоговых напряжений блока ЦАПов. Видеосигнал нечетных столбцов для очистки от шумов и оцифровки считывается в нижнюю буферную строку, четных столбцов — в верхнюю.

Буферные строки – столбцовые АЦП — Нижняя и верхняя буферные строки состоят из столбцовых АЦП (по 640 столбцов) и преобразуют аналоговые сигналы выбранной строки пикселей в 10-разрядный цифровой код. Аналого-цифровое преобразование выполняется независимо в каждом столбце. В течении времени строки производится два преобразования — оцифровка сигнала плавающего узла (ПУ) пикселя после сигнала Reset, и после переноса сигнала фотодиода на ПУ. Двойная

коррелированная выборка (ДКВ) выполняется вычитанием результата второго преобразования из первого.

Цифровой блок управления (ЦБУ) — ЦБУ организует:

- запись и чтение регистров конфигурации сенсора;
- формирование временной диаграммы управления пикселями и буферной строкой;
- организацию экспозиции;
- организацию направления сканирования и чтения матрицы;
- чтение оцифрованного видеосигнала и передачу его на выходы QB[9:0] и QT[9:0] с сопровождением сигналами синхронизации VSYN, HSYN, DSUNT, DSYNB;
- управление обслуживающими блоками системы — ЦАПы, подстройка АЦП, режимы BIAS;
- защиту от одиночных сбоев регистров конфигурации сенсора, а также индикацию сбоев.

Блок ЦАП — ЦАП формирует опорные уровни сигналов управления пикселями и буферной строкой (VRST, VTX, VW, VDR_HI, VDR_LO).



SPI-интерфейс — SPI интерфейс организован как последовательный 4-х-проводной двунаправленный интерфейс и служит для записи/чтения данных SPI-регистров управления.

Внутренние SPI-регистры — Внутренние 16-битные регистры определяют режимы функционирования

микросхемы. Перечень внутренних SPI-регистров приведен в таблице.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Значение параметра	
		не менее	не более
Напряжение насыщения, мВ	$U_{C,нас}$	640	–
Динамический диапазон, дБ	D	60	–
Интегральная чувствительность, В/(лк·с)	S_u	15	–
Относительная неравномерность выходного сигнала, %	σU_C	–	20
Относительная неравномерность темнового сигнала, %	σ_T	–	10
Коэффициент передачи модуляции, %	K_M	50	–
Потребляемая мощность, мВт	P	–	100

Примечания:

1 Частота кадров 25 Гц.

2 Пространственная частота следования черно-белых штрихов изображения испытательной миры соответствует половине частоты Найквиста

3 Источник типа «А».



ЗНАЧЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ НА ВЫВОДАХ МФП

Наименование выводов	Обозначение вывода	Значение напряжения верхний уровень, В		Значение напряжения нижний уровень, В		Номер вывода корпуса
		мин. значение	макс. значение	мин. значение	макс. значение	
Входной сигнал данных SPI интерфейса	MOSI	$0,7 \cdot DVDD$	DVDD	GND	$0,3 \cdot DVDD$	36
Входной сигнал активации SPI интерфейса	SCS	$0,7 \cdot DVDD$	DVDD	GND	$0,3 \cdot DVDD$	38
Входной сигнал тактовой частоты SPI интерфейса	SCLK	$0,7 \cdot DVDD$	DVDD	GND	$0,3 \cdot DVDD$	39
Входной сигнал сброса (Для сброса подать 0)	RST	$0,7 \cdot DVDD$	DVDD	GND	$0,3 \cdot DVDD$	51
Входной сигнал тактовой частоты	CLK	$0,7 \cdot DVDD$	DVDD	GND	$0,3 \cdot DVDD$	53

ЗНАЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ НА ВЫВОДАХ МФП В НОМИНАЛЬНЫХ И ПРЕДЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

Наименование вывода	Обозначение	Значение напряжения, В		Номер вывода
		рабочий режим	пределный режим	
Питание площадок	DVDD	$2,5 \pm 0,05$	3,2	1, 17, 45, 59, 75, 85
Общий площадок	DVSS	0	0	3, 20, 43, 56, 73, 87
Общий цифровых блоков	VSS	0	0	4, 21, 42, 55, 72, 88
Питание цифровых блоков	VDD	$1,45 \pm 0,05$	1,8	6, 23, 40, 52, 70, 91
Общий аналоговых блоков	GND	0	0	28, 50, 77, 92
Питание аналоговых блоков 1	VDA	$1,45 \pm 0,05$	1,8	31, 48, 79, 100
Питание пикселей	VDPIX	$1,45 \pm 0,05$	1,8	34, 46, 83, 95
Аналоговый вход электрического ввода АЦП	VE	—	—	96
Питание аналоговых блоков 2	VCC	$2,5 \pm 0,05$	3,2	97



ПЕРЕЧЕНЬ ВНУТРЕННИХ SPI-РЕГИСТРОВ

Адрес SPI-регистра	Имя регистра	Запись/чтение	№ бита	Имя бита	Определяемый режим сенсора
h10	CONFIG	R/W	0	TM	Электрический тест
			4	YSD	Управление направлением сканирования строк
			8	VSM	Полярность VSYN
			12	HVEN	Разрешение работы выводов HSYN, VSYN
			13	VEB	Разрешение работы выводов видео шины DSYNB, QB
			14	VET	Разрешение работы выводов видео шины DSYNТ, QT
h11	EXP	R/W	3..0	LEXP	Установка длительности экспозиции в строках
			15..8	MEXP	Установка длительности экспозиции в кадрах
h12	YWIN	R/W	5..0	YWSIZE	Выбор размера рабочего окна изображения в строках
			13..8	YWSTART	Выбор начальной строки рабочего окна изображения
h13	XWIN	R/W	6..0	XWSIZE	Выбор размера рабочего окна изображения в пикселях
			14..8	XWSTART	Выбор начального пикселя рабочего окна изображения
h14	RDELAY	R/W	13..0	RDELAY	Установка межстрочного интервала
h20	PCLEAR	R/W	0	RSTM	Включение сигнала управления пикселем RST после АЦ преобразования текущей строки пикселей
			4..1	RSTL	Установка длительности сигнала управления пикселем RST
			5	TXM	Включение сигнала управления пикселем TX после АЦ преобразования текущей строки пикселей
			9..6	TXL	Установка длительности сигнала управления пикселем TX
			10	VDRM	Включение сигнала управления пикселем VDR после АЦ преобразования текущей строки пикселей
			14..11	VDRL	Установка длительности сигнала управления пикселем VDR
h21	TXPOS	R/W	0	TXP	Установка длительности строчного сигнала TX
h30	KODR	R/W	3..0	VRST	Управление ЦАПом VRST
h31	KODW	R/W	7..0	VW	Управление ЦАПом VW
h32	KODT	R/W	7..0	VTX	Управление ЦАПом VTX
			7..0	VDRL	Управление ЦАПом VDRL
h33	KODS	R/W	15..8	VDRH	Управление ЦАПом VDRH
			5..0	BIAST	Управление режимами BIAS верхней буферной строки
h34	BIAS	R/W	11..6	BIASB	Управление режимами BIAS нижней буферной строки
			7..0	VCOM	Управление ЦАПом VCOM
h35	VCOM	R/W	7..0	VRCL	Управление ЦАПом VRCL
			15..8	VRCH	Управление ЦАПом VRCH
h36	VRC	R/W	7..0	VRL	Управление ЦАПом VRL
			15..8	VRH	Управление ЦАПом VRH
h37	VR	R/W	7..0	VRL	Управление ЦАПом VRL
			15..8	VRH	Управление ЦАПом VRH
h40	CCONST	R/W	10..0	CCONST	Константа сшивки под-диапазонов АЦП
h41	PIXPADM	R/W	1	PPM	Управление режимом выдачи видеоданных
h42	VOUTM	R/W	1..0	VOM	Управление режимом выдачи видеоданных



ОПИСАНИЕ ВНУТРЕННИХ SPI-РЕГИСТРОВ UIC1205XB02

CONFIG — Регистр конфигурации (SPI Адрес h10)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	VET	VEB	HVEN	–	–	–	VSM	–	–	–	YSD	–	–	–	TM

Значение по умолчанию — 16'b0111_0000_0000_0000

TM бит: электрический тест (1 – включен / 0 – выключен).**YSD** бит: управление направлением сканирования строк (0 – с 1 по 1024 / 1 – с 1024 по 1).**VSM** бит: управление полярностью сигнала кадровой синхронизации VSYN (1 – активный низкий / 0 – активный высокий).**HVEN** бит: управление переключением сигналов кадровой (VSYN) и строчной (HSYN) синхронизации в высокоимпедансное состояние (1 – активный режим / 0 – высокоимпедансное состояние).**VEB** бит: управление переключением сигналов видеовыхода нечетных столбцов (QB[11:0]) и пиксельной синхронизации (DSYNB) в высокоимпедансное состояние (1 – активный режим / 0 – высокоимпедансное состояние).**VET** бит: управление переключением сигналов видеовыхода четных столбцов (QT[11:0]) и пиксельной синхронизации (DSYNT) в высокоимпедансное состояние (1 – активный режим / 0 – высокоимпедансное состояние).**EXP** — Регистр экспозиции (SPI Адрес h11)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MEXP							–	–	–	–	LEXP				

Значение по умолчанию — 16'b0000_0001_0000_0000

Управление экспозицией осуществляется следующим образом:

Значение регистра LEXP[3:0] может иметь значения от 4'd0 до 4'd11 включительно.

Значение регистра MEXP[7:0] может иметь значения от 4'd0 до 4'd255 включительно.

Общее время экспозиции (измеряется в строках) EXP TIME = EXP ROW TIME + EXP FRAME TIME.

Зависимость времени экспозиции EXP ROW TIME (измеряется в строках) от значения регистра LEXP:

LEXP [3:0]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
EXP ROW TIME	0	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	512

Время экспозиции EXP FRAME TIME (измеряется в строках) = 1024 (кадр) * MEXP.

Минимально допустимое время экспозиции равно 8 + 1024*0 = 8 строк.

Максимальное время экспозиции равно 512 + 1024*255 = 261632 строки.

Время экспозиции по умолчанию равно 0 + 1024*1 = 1024 строки (1 кадр).

YWIN — Регистр рабочего окна изображения в строках (SPI Адрес h12)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	YWSTART						–	–	YWSIZE					

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0011_1111



YWSIZE: выбор количества рабочих строк (размер рабочего окна изображения по оси Y).

Размер рабочего окна устанавливается с шагом 16 строк:

[размер рабочего окна] = YWSIZE*16+16.

YWSTART: выбор первой строки рабочего окна.

Положение первой строки рабочего окна устанавливается с шагом 16 строк:

Для прямого направления сканирования строк [положение первой строки рабочего окна] = YWSTART*16 + 1;

Для обратного направления сканирования строк [положение первой строки рабочего окна] = YWSTART*16 + [размер рабочего окна].

Допустимые значения YWSTART зависят от размера рабочего окна. Общее ограничение можно описать выражением:

[положение первой строки рабочего окна] + [размер рабочего окна] - 1 ≤ 1024.

В случае необходимости динамической смены окна необходим пропуск первого кадра видеоизображения.

XWIN — Регистр рабочего окна изображения в пикселях (SPI Адрес h13)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	XWSTART							-	XWSIZE						

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0111_1111

XWSIZE: выбор количества выдаваемых пикселей (размер рабочего окна изображения по оси X).

Размер рабочего окна устанавливается с шагом 16 пикселей:

[размер рабочего окна] = XWSIZE*16+16.

XWSTART: выбор первого пикселя рабочего окна.

Положение первого пикселя рабочего окна устанавливается с шагом 16 пикселей:

[положение первого пикселя рабочего окна] = XWSTART*16 + 1;

Допустимые значения XWSTART зависят от размера рабочего окна. Общее ограничение можно описать выражением

[положение первого пикселя рабочего окна] + [размер рабочего окна] - 1 ≤ 1280.

RDELAY — Регистр установки межстрочного интервала (SPI Адрес h14)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	RDELAY													

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000

По умолчанию межстрочный интервал составляет 8 тактов системной частоты.

RDELAY позволяет увеличить время межстрочного интервала (в тактах системной частоты): [время межстрочного интервала] = 8 + RDELAY.

PCLEAR — Регистр очистки пикселей — SPI Адрес h20

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	VDRL				VDRM	TXL			TXM	RSTL				RSTM	

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000 (без очистки)



RSTM бит: управление включением строчного сигнала RSTC (Reset плавающих узлов пикселей после фазы АЦП) (1 – включен / 0 – выключен).

RSTL: длительность строчного сигнала RSTC (при RSTM=1) = 4*RSTL.

TXM бит: управление включением строчного сигнала TXC (открытие TX-транзистора пикселей после фазы АЦП) (1 – включен / 0 – выключен).

TXL: длительность строчного сигнала TXC (при TXM=1) = 4*TXL.

VDRM бит: управление VDRC — сигналом переключением питания пикселя VDR с уровня VDR_HI на уровень VDR_LO (1 – включен / 0 – выключен).

VDRL: длительность строчного сигнала VDRC(VDR=VDR_LO) (при VDRM=1) = 4*VDRL.

TXPOS — Регистр длительности строчного сигнала TX (SPI Адрес h21)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	TXPOS

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000

TXPOS бит: 0 - строчный сигнал TX охватывает только первую выборку; 1 - строчный сигнал TX охватывает первую выборку и начало второй выборки.

KODR — Управление ЦАП VRST – SPI Адрес h30

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	VRST			

Значение по умолчанию — 4'd4

ЦАП VRST определяет верхний уровень сигнала RST пикселя.

KODW — Управление ЦАП VW – SPI Адрес h31

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	–	–	–	–	–	VW							

Значение по умолчанию — 8'd147

ЦАП VW определяет сдвиг постоянного уровня видеосигнала в буферной строке. Одна из подстроек видеосигнала под «ворота» АЦП.

KODT — Управление ЦАП VTX – SPI Адрес h32

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	–	–	–	–	–	VTX							

Значение по умолчанию — 8'd110

ЦАП VTX определяет верхний уровень сигнала TX в пикселе.

KODS — Управление ЦАПами VDRH и VDRL – SPI Адрес h33

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VDRH								VDRL							

Значение по умолчанию — {8'd216, 8'd0}

ЦАПы VDRH и VDRL определяет уровень питания VDR в пикселе.

**BIAS** — Управление режимом BIAS – SPI Адрес h34

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	BIASB						BIAS ^T					

Значение по умолчанию — {6'd63, 6'd63}

Управление режимами токопотребления нижней (BIASB) и верхней (BIAS^T) буферных строк.

BIAS[7:6]/BIAS[1:0] — 1-й каскад, BIAS[9:8]/BIAS[3:2] — 2-й каскад, BIAS[11:10]/BIAS[5:4] — 3-й каскад. При BIAS[11:0]=0 буферная строка обесточена (Sleep-режим).

VCOM — Управление ЦАП VCOM — SPI Адрес h35

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	VCOM							

Значение по умолчанию — 8'd126

VRC — Управление ЦАП VRC — SPI Адрес h36

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VRCH								VRCL							

Значение по умолчанию — {8'd166, 8'd142}

VR — Управление ЦАП VR — SPI Адрес h37

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VRH								VRL							

Значение по умолчанию — {8'd190, 8'd110}

CORCONST — Регистр константы для сшивки данных АЦП (SPI Адрес h40)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	CORCONST												

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000

CORCONST: Константа коррекции (в дополнительном коде).**PIXPADMODE** — Регистр тестового режима (SPI Адрес h41)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPM	-

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000

PPM бит: управление режимом выдачи видеоданных:

0 — на 12-ти разрядный видеовыход поступают значения пикселей полученных после первой и второй выборки с учетом исправления ошибок при сшивке первой и второй выборки АЦП PIX_OUT_TO_PAD [9:0] (см. описание регистра CORCONST, VOUTMODE);



1 — на 12-ти разрядный видеовыход поступают значения пикселей полученных после первой и второй выборки без исправления ошибок при шивке первой и второй выборки АЦП PIX_OUT_TO_PAD [10:1] (см. описание регистра CORCONST, VOUTMODE).

VOUTMODE — Регистр тестового режима (SPI Адрес h43)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	VMODE	

Значение по умолчанию — 16'b0000_0000_0000_0000

VMODE: устанавливает режим выдаваемых на внешний интерфейс видеоданных:

2'd0: PIX_OUT[12:0] <= {1'd0,PIX_TMP1[9:0]}-{1'd0,PIX_TMP2[9:0]};

2'd1: PIX_OUT[12:0] <= {1'd0,PIX_TMP2[9:0]};

2'd2: PIX_OUT[12:0] <= {1'd0,PIX_TMP1[9:0]};

2'd3: PIX_OUT[12:0] <= {1'd0,PIX_TMP1[9:0]}.

Где PIX_TMP1 - данные с АЦП после первой выборки,

PIX_TMP2 - данные с АЦП после второй выборки.

ОПИСАНИЕ SPI-ИНТЕРФЕЙСА

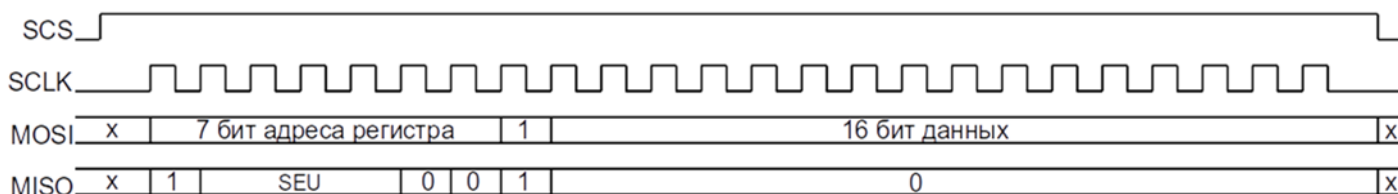
Микросхема управляется через 4-проводной последовательный SPI-интерфейс.

Сигналы SPI-интерфейса:

- MOSI – Master Out, Slave Input – сигнал предназначен для последовательной передачи данных от ведущего к ведомому.
- MISO – Master Input, Slave Out – сигнал предназначен для последовательной передачи данных от ведомого к ведущему.
- SCLK – Serial Clock – тактовый сигнал.
- SCS – Chip Select – сигнал активации ведомого устройства.



ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА ЗАПИСИ ЧЕРЕЗ SPI-ИНТЕРФЕЙС



Через запись внутренних регистров управления происходит конфигурация и выбор режимов работы микросхемы.

- Запись начинается подачей сигнала SCS. На шину SCLK подаются 24 такта. Запись входных данных микросхемой во внутренние регистры осуществляется по срезу SCLK;
- На шине MOSI последовательно выставляются:
 - 7 бит адреса регистра;
 - бит признака запись — 1;
 - 16 бит данных;
- При последовательной записи ряда регистров с инкрементно нарастающим адресом на шину MOSI необходимо установить только начальный адрес в посылке, SPI-интерфейс сенсора самостоятельно присваивает следующий адрес через каждые 16 бит данных;
- После конца передачи сигнал SCS снимается.

ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА ЧТЕНИЯ ЧЕРЕЗ SPI-ИНТЕРФЕЙС

- Чтение начинается подачей сигнала SCS. На шину SCLK подаются 24 такта. Выдача данных регистров микросхемой осуществляется по фронту SCLK;
- На шине MOSI последовательно выставляются:
 - 7 бит адреса регистра;
 - бит признака чтение — 0.
- Начальные (как при записи по SPI, так и при чтении) 8 бит данных на шине MISO образуют байт Статуса следующего формата:

7	6	5	4	3	2	1	0
1	SEU10	SEU11_14	SEU20_21	SEU30_42	0	0	1

SEU10 бит: признак одиночного сбоя в регистре h10 конфигурации — необходима перезагрузка всех регистров.

SEU11_14 бит: признак одиночного сбоя в регистрах h11-h14 конфигурации — необходима перезагрузка всех регистров.

SEU20_21 бит: признак одиночного сбоя в регистрах h20-h21 конфигурации — необходима перезагрузка всех регистров.

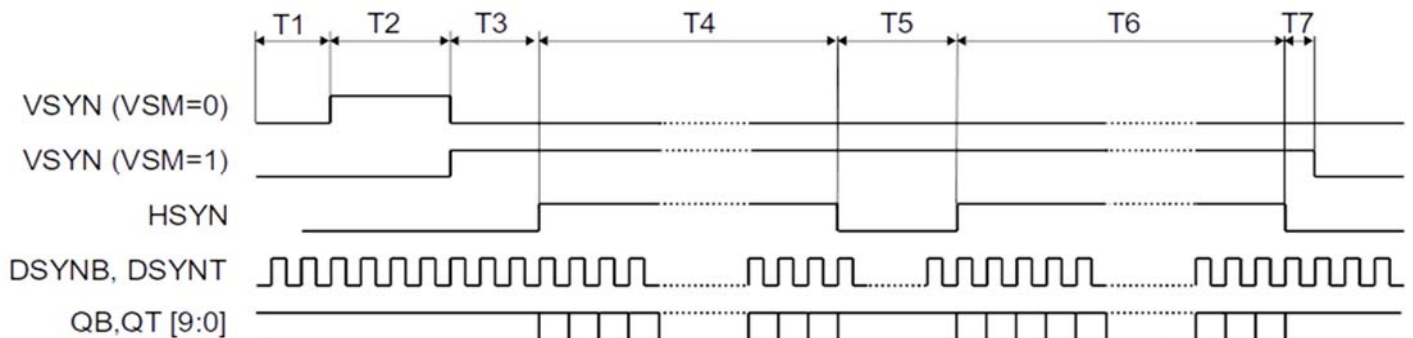
SEU30_42 бит: признак одиночного сбоя в регистрах h30-h42 конфигурации — необходима перезагрузка всех регистров.

г) За байтом статуса следуют 16 бит данных читаемого адреса.

д) По концу приема сигнал SCS снимается.



ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ (VSYN, HSYN, DSYNB, DSYNT) И ВИДЕОДАНЫХ (QB[9:0], QT[9:0])



T1. Межкадровый интервал. Минимальная длительность $T1 = 4 \cdot T_{CLK}$.

T2. Начало кадра. Длительность $T2 = 4 \cdot T_{CLK}$.

T3. Разделительный временной интервал между кадровой (VSYN) и строчной (HSYN) синхронизацией. Длительность $T3 = 3 \cdot T_{CLK}$.

T4. Передача пикселей изображения первой строки. Период сигнала $DSYN T_{DSYN} = T_{CLK}$. Захват данных с шин QB[9:0] и QT[9:0] необходимо проводить по заднему фронту DSYNB и DSYNT соответственно. Количество передаваемых строк (количество HSYN) и их номера зависят от значений установленных в регистре h13 (биты YWSIZE, YWSTART). Порядок выдачи строк зависит от значения установленного в регистре h10 (бит YSD). Количество передаваемых пикселей (длительность HSYN) и их номера зависят от значений установленных в регистре h12 (биты XWSIZE, XWSTART).

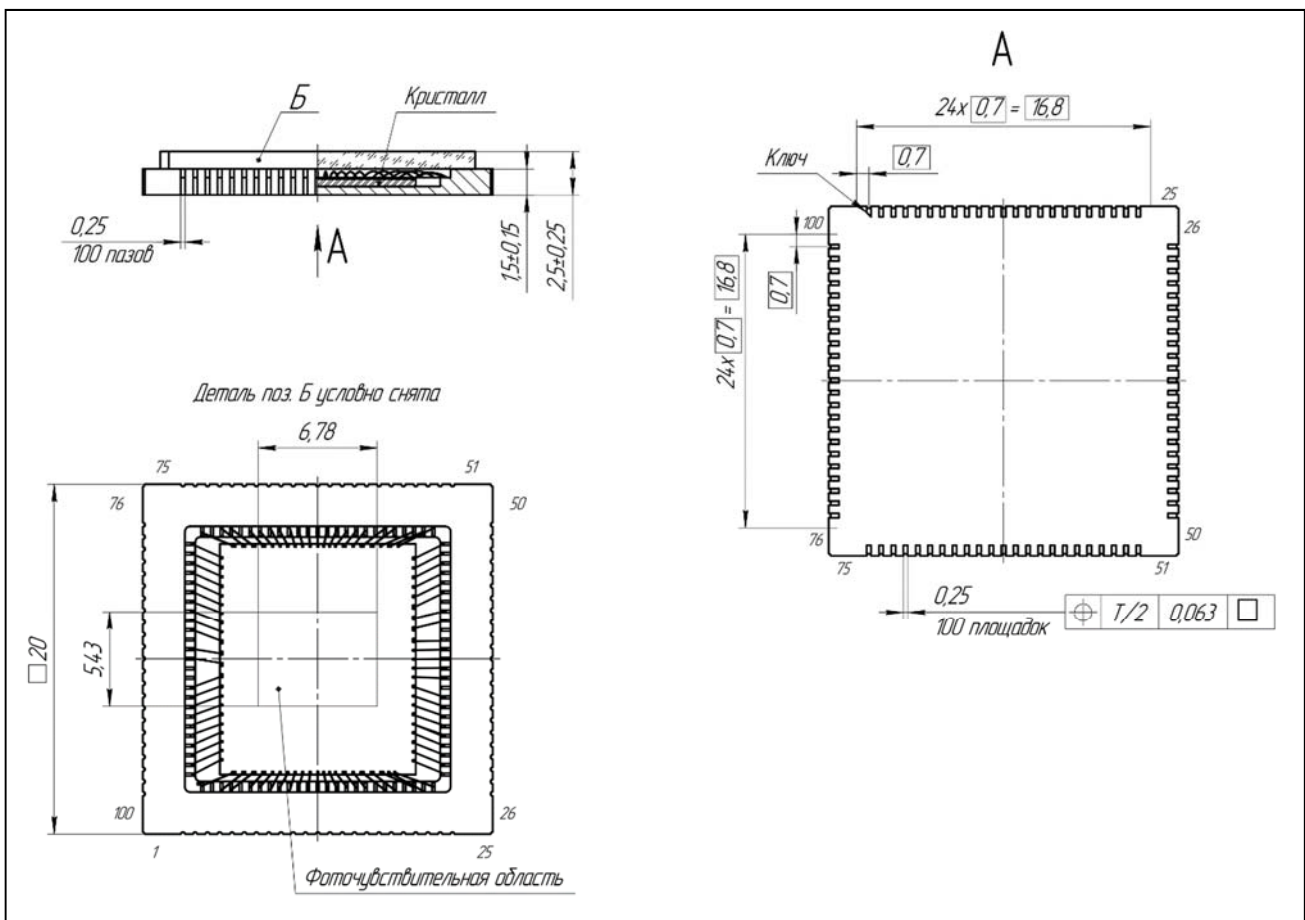
T5. Межстрочный временной интервал. Минимальная длительность $T5 = 8 \cdot T_{CLK}$. Возможно увеличение длительности межстрочного интервала установкой необходимых значений в регистр h14 (биты RDELAY).

T6. Передача пикселей изображения второй строки.

T7. Конец кадра. Длительность $T7 = 1 \cdot T_{CLK}$.



КОРПУС МФП





РАСПИСАНИЕ ВЫВОДОВ (ЦОКОЛЁВКА) КМОП-1280

№ выводов	Обозначение выводов	Наименование выводов
1	DVDD	Питание площадок (3.3В)
3	DVSS	Общий площадок
4	VSS	Общий цифровых блоков
6	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
7	QB0	0 разряд выходной шины видеоданных канала В
8	QB1	1 разряд выходной шины видеоданных канала В
9	QB2	2 разряд выходной шины видеоданных канала В
10	QB3	3 разряд выходной шины видеоданных канала В
11	QB4	4 разряд выходной шины видеоданных канала В
12	QB5	5 разряд выходной шины видеоданных канала В
13	QB6	6 разряд выходной шины видеоданных канала В
14	QB7	7 разряд выходной шины видеоданных канала В
15	QB8	8 разряд выходной шины видеоданных канала В
16	QB9	9 разряд выходной шины видеоданных канала В
17	DVDD	Питание площадок (3.3В)
18	DSYNB	Выходной сигнал пиксельной синхронизации канала В
20	DVSS	Общий площадок
21	VSS	Общий цифровых блоков
23	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
24	HSYN	Выходной сигнал строчной синхронизации
25	VSYN	Выходной сигнал кадровой синхронизации
26	VRCL	Контрольная точка ЦАПa VRCL
27	VRCH	Контрольная точка ЦАПa VRCH
28	GND	Общий аналоговых блоков
29	VRH	Контрольная точка ЦАПa VRH
30	VRL	Контрольная точка ЦАПa VRL
31	VDA	Питание аналоговых блоков (1.8В)
32	VCOM	Контрольная точка ЦАПa VCOM
33	VW	Контрольная точка ЦАПa VW
34	VDPIX	Питание пикселей (1.8В)
36	MOSI	Входной сигнал данных SPI интерфейса



№ выводов	Обозначение выводов	Наименование выводов
37	MISO	Выходной сигнал данных SPI интерфейса
38	SCS	Входной сигнал активации SPI интерфейса
39	SCLK	Входной сигнал тактовой частоты SPI интерфейса
40	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
42	VSS	Общий цифровых блоков
43	DVSS	Общий площадок
45	DVDD	Питание площадок (3.3В)
46	VDPIX	Питание пикселей (1.8В)
47	VW	Контрольная точка ЦАПа VW
48	VDA	Питание аналоговых блоков (1.8В)
49	VCOM	Контрольная точка ЦАПа VCOM
50	GND	Общий аналоговых блоков
51	RST	Входной сигнал сброса (Для сброса подать 0)
52	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
53	CLK	Входной сигнал тактовой частоты
55	VSS	Общий цифровых блоков
56	DVSS	Общий площадок
58	DSYNT	Выходной сигнал пиксельной синхронизации канала Т
59	DVDD	Питание площадок (3.3В)
60	QT9	9 разряд выходной шины видеоданных канала Т
61	QT8	8 разряд выходной шины видеоданных канала Т
62	QT7	7 разряд выходной шины видеоданных канала Т
63	QT6	6 разряд выходной шины видеоданных канала Т
64	QT5	5 разряд выходной шины видеоданных канала Т
65	QT4	4 разряд выходной шины видеоданных канала Т
66	QT3	3 разряд выходной шины видеоданных канала Т
67	QT2	2 разряд выходной шины видеоданных канала Т
68	QT1	1 разряд выходной шины видеоданных канала Т
69	QT0	0 разряд выходной шины видеоданных канала Т
70	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
72	VSS	Общий цифровых блоков
73	DVSS	Общий площадок



№ выводов	Обозначение выводов	Наименование выводов
75	DVDD	Питание площадок (3.3В)
76	VRCL	Контрольная точка ЦАПа VRCL
77	GND	Общий аналоговых блоков
78	VRCH	Контрольная точка ЦАПа VRCH
79	VDA	Питание аналоговых блоков (1.8В)
80	VRH	Контрольная точка ЦАПа VRH
81	VRL	Контрольная точка ЦАПа VRL
82	VW	Контрольная точка ЦАПа VW
83	VDPIX	Питание пикселей (1.8В)
84	VDR_HI	Контрольная точка ЦАПа VDR_HI
85	DVDD	Питание площадок (3.3В)
87	DVSS	Общий площадок
88	VSS	Общий цифровых блоков
91	VDD	Питание цифровых блоков (1.8В)
92	GND	Общий аналоговых блоков
93	VRST	Контрольная точка ЦАПа VRST
94	VDR_HI	Контрольная точка ЦАПа VDR_HI
95	VDPIX	Питание пикселей (1.8В)
96	VE	Аналоговый вход электрического ввода АЦП
97	VCC	Питание аналоговых блоков (3.3В)
98	VW	Контрольная точка ЦАПа VW
99	VTX	Контрольная точка ЦАПа VTX
100	VDA	Питание аналоговых блоков (1.8В)



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование	Количество фоточувствительных элементов	Категория качества
КМОП-1280М	1280x1024	ВП
КМОП-1280Ц	1280x1024	ВП

По вопросам заказа обращаться:

[АО «НПП «Пульсар»](#)

105187 г. Москва, Окружной пр., 27, Телефон: (499) 745-05-44, доб.13-95

E-mail: elnikov_ds@pulsarnpp.ru