

- **Быстродействие: скорость вывода данных до 50 Гц**
- **Высокая интегральная чувствительность**
- **Типовой динамический диапазон: 1000**
- **Максимальная амплитуда выходного сигнала более 700 мВ**
- **Стробированные выходные сигналы содержат уровень привязки к черному**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

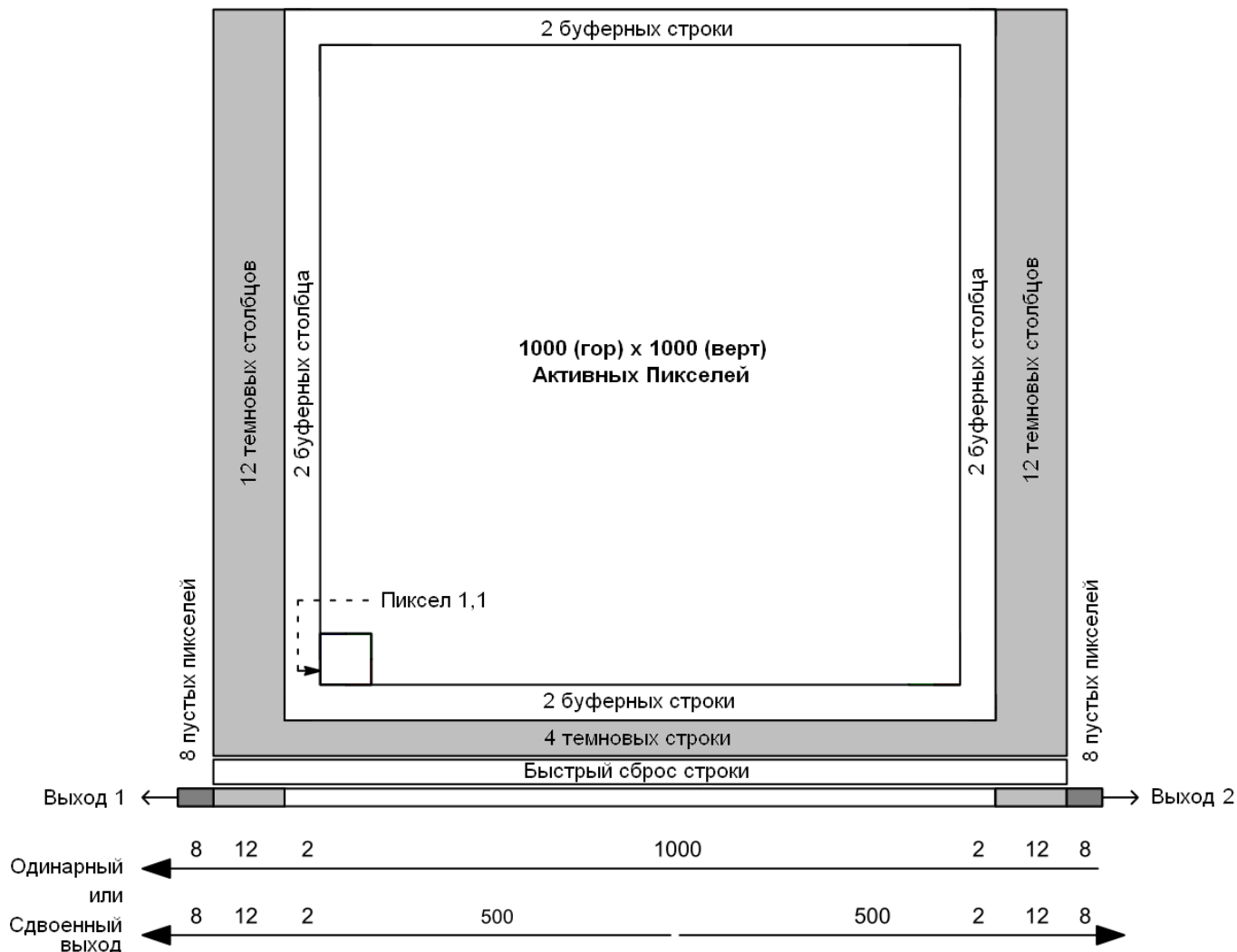
ФППЗ 26М представляет собой матричный фоточувствительный прибор с переносом заряда (ФППЗ) формата 1000 на 1000 элементов, размер каждого из которых составляет 7,4 мкм × 7,4 мкм. Прибор предназначен для приема оптического излучения, сфокусированного внешней оптической системой в фокальной плоскости подложки кристалла и преобразования его в электрический сигнал. Может быть применен в различных сканирующих системах, для распознавание оптических образов и т.п., которые требуют высоких разрешающей способности, чувствительности и скорости вывода данных.

Приборы изготовлены с использованием изопланарной ПЗС-технологии с объемным п-каналом.

Матричный ФППЗ состоит из матричного массива, выходного сдвигового регистра, и двух выходных устройств. Общий размер матричного массива – 1028×1008 (Г×В) элементов. При этом столбцы распределены следующим образом (слева направо): 12 темновых столбцов, 2 буферных столбца, 1000 активных столбцов, 2 буферных столбца и 12 темновых столбцов. Распределение строк (сверху вниз): 2 буферных строки, 1000 активных строк, 2 буферных строки и 4 темновые строки.



БЛОК-СХЕМА ФППЗ 26М



Функциональное описание — Прибор ФППЗ 26М состоит из следующих функциональных элементов, показанных на функциональной схеме.

Фоточувствительная область — Матричный массив прибора имеет формат 1028×1008 ячеек и состоит из ячеек с межстрочным переносом размером $7,4 \times 7,4$ мкм². Каждая фотоприемная ячейка матричного массива состоит из чувствительной к свету области фотодиода и защищенной от света области вертикального сдвигового регистра. Каждая ячейка также оснащается устройством антиблуминга. Эти особенности конструкции фотоприемной ячейки позволяют снизить величину смаза изображения и

сохранять качество изображения при локальных пересветках в кадре.

В правой и левой части матричного фоточувствительного массива присутствуют по 12 темновых элементов, экранированных от света. Таким образом, число активных элементов в матричном массиве составляет 1000×1000 (Г×В) элементов.

Конструкция ячеек переноса (регистра) матричного массива выполнена по двухфазной схеме с ионно-легированными барьерами. Преимущество такой организации состоит в том, что при малых размерах ячейки достаточную величину зарядовой емкости области регистра ячейки можно обеспечить используя электродную систему с двумя слоями



поликремния, что дает экономию в области межфазных зазоров.

Каждая ячейка оснащается устройством вертикального антиблуминга, которое обеспечивает отток «избыточной» части заряда в вертикальном направлении.

Выходной сдвиговый регистр — Максимальная частота работы выходного сдвигового регистра равна 25 МГц. Использован двухфазный сдвиговый регистр со встроенным потенциальным барьером. Направление переноса заряда в регистре осуществляется как в одном, так и в двух направлениях. Выходной регистр содержит (слева направо): 8 «пустых» элементов, 12 темновых элементов, 2 буферных элемента, 1000 информационных элементов, 2 буферных, 12 темновых и, далее, 8 «пустых» элементов. С каждой стороны выходного регистра расположено выходное устройство. Вывод информационных зарядовых пакетов

может осуществляться как через одно выходное устройство так и через два с суммарной частотой вывода 25 МГц.

Выходное устройство — Выходное устройство представляет из себя истоковый повторитель, выполненный по схеме «2,5 каскада». В данном устройстве узел детектирования состоит из трех элементов:

- плавающая диффузионная область;
- затвор активного транзистора 1-ого каскада истокового повторителя;
- металлизация межсоединения элементов.

Высокие значения коэффициента преобразования «заряд-напряжение» и одновременно, высокая частота работы (25 МГц) выходного устройства достигается за счёт меньшей емкости узла детектирования.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Значение параметра	
		не менее	не более
Динамический диапазон, дБ	D	60	–
Напряжение насыщения, мВ	$U_{C,нас}$	640	–
Пороговая освещенность при времени накопления 100 мс, лк	E	–	0,04
Относительная среднеквадратическая неравномерность чувствительности, %	σU_C	–	4
Среднеквадратическая неравномерность темнового сигнала, мВ	σ_T	–	3
Диапазон спектральной чувствительности, мкм	D_s	0,4	1,0
Кратность пересветки, крат	K	130	–

Примечание – Измерения параметра проводят при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.



ЗНАЧЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ НА ВЫВОДАХ

Наименование выводов	Обозначение вывода	Напряжение питания, В						Номер вывода
		Нижний уровень		Средний уровень		Верхний уровень		
		Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение	Мин. значение	Макс. значение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фаза вторая матрицы нечётная	$U_{\text{ф2мн}}$	-9,5	-8,5	-0,5	0,2	8,5	9,5	3
Фаза вторая матрицы чётная	$U_{\text{ф2мч}}$	-9,5	-8,5	-0,5	0,2	8,5	9,5	2
Фаза первая матрицы нечётная	$U_{\text{ф1мн}}$	-9,5	-8,5	-0,5	0,2	-	-	5
Фаза первая матрицы чётная	$U_{\text{ф2мч}}$	-9,5	-8,5	-0,5	0,2	-	-	4
Фаза первая барьера левая	$U_{\text{ф1бл}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	15
Фаза вторая барьера левая	$U_{\text{ф2бл}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	14
Фаза первая барьера правая	$U_{\text{ф1бр}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	20
Фаза вторая барьера правая	$U_{\text{ф2бр}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	21
Фаза первая хранения левая	$U_{\text{ф1хл}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	16
Фаза вторая хранения левая	$U_{\text{ф2хл}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	17
Фаза первая хранения правая	$U_{\text{ф1хр}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	19
Фаза вторая хранения правая	$U_{\text{ф2хр}}$	-5,0	-4,0	-	-	0,0	1,0	18
Затвор восстановителя левый	$U_{\text{звл}}$	-3,5	-2,5	-	-	1,5	2,5	13
Затвор восстановителя правый	$U_{\text{звр}}$	-3,5	-2,5	-	-	1,5	2,5	22
Сток антиблуминга	U_{Ca}	+8,0	+17,0	-	-	44,0	52,0	1, 29
Сток сброса строки	U_{Cc}	-9,5	-8,0	-	-	4,0	5,0	28

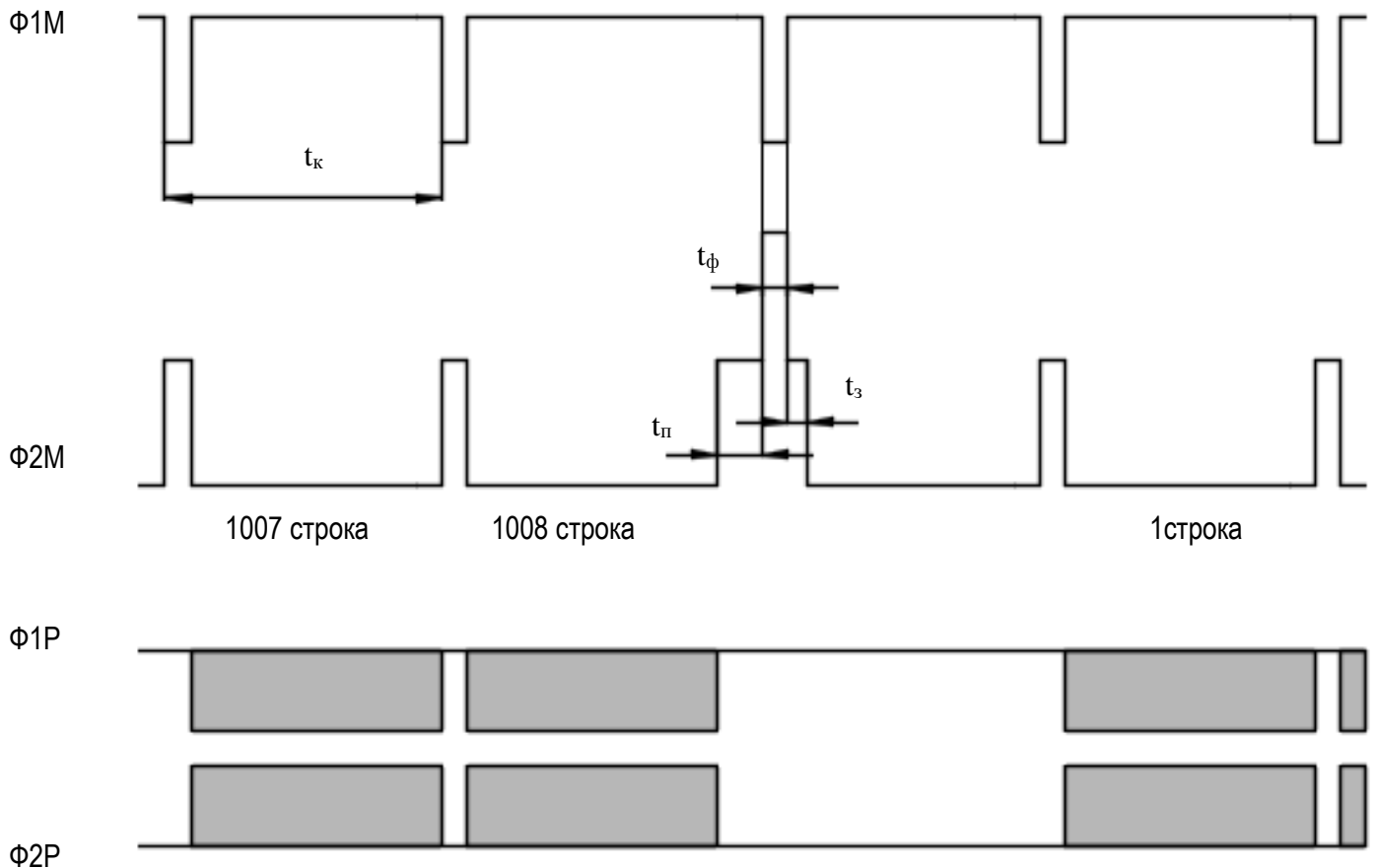


ЗНАЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПИТАНИЯ НА ВЫВОДАХ

Наименование выводов	Обозначение	Напряжение питания, В		Номер вывода
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Затвор выходной левый	$U_{\text{Звхл}}$	-3,0	-1,5	8
Затвор выходной правый	$U_{\text{Звхп}}$	-3,0	-1,5	23
Сток общий левый	$U_{\text{Сл}}$	+14,5	+15,0	11
Сток общий правый	$U_{\text{Сп}}$	+14,5	+15,0	24
Сток восстановителя левый	$U_{\text{Свл}}$	+11,5	+12,0	10
Сток восстановителя правый	$U_{\text{Свп}}$	+11,5	+12,0	25
Подложка	$U_{\text{п}}$	0,0	0,0	7, 9, 26, 34
Сток антиблуминга	$U_{\text{Са}}$	+8,0	+17,0	1, 29
Электростатическая защита	$U_{\text{эсз}}$	-15,0	-3,0	6



КАДРОВЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ



$t_k = 20$ мс – период кадра;

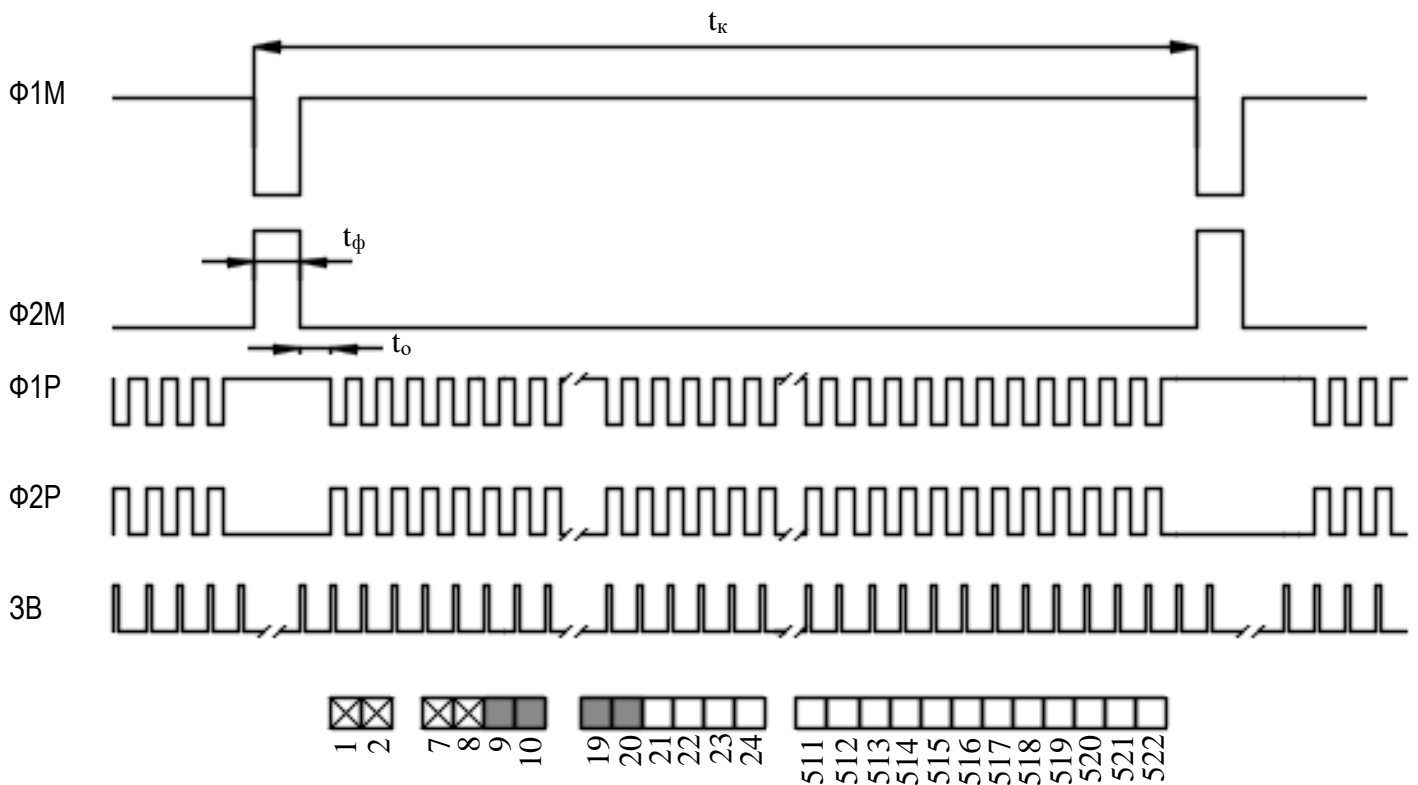
$t_\phi = 1$ мкс – время импульса параллельного переноса;

$t_n = 2$ мкс – время переднего фронта импульса параллельного переноса относительно переднего фронта фазного импульса;

$t_z = 1$ мкс – время заднего фронта времени импульса параллельного переноса относительно заднего фронта фазного импульса.



СТРОЧНАЯ ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА



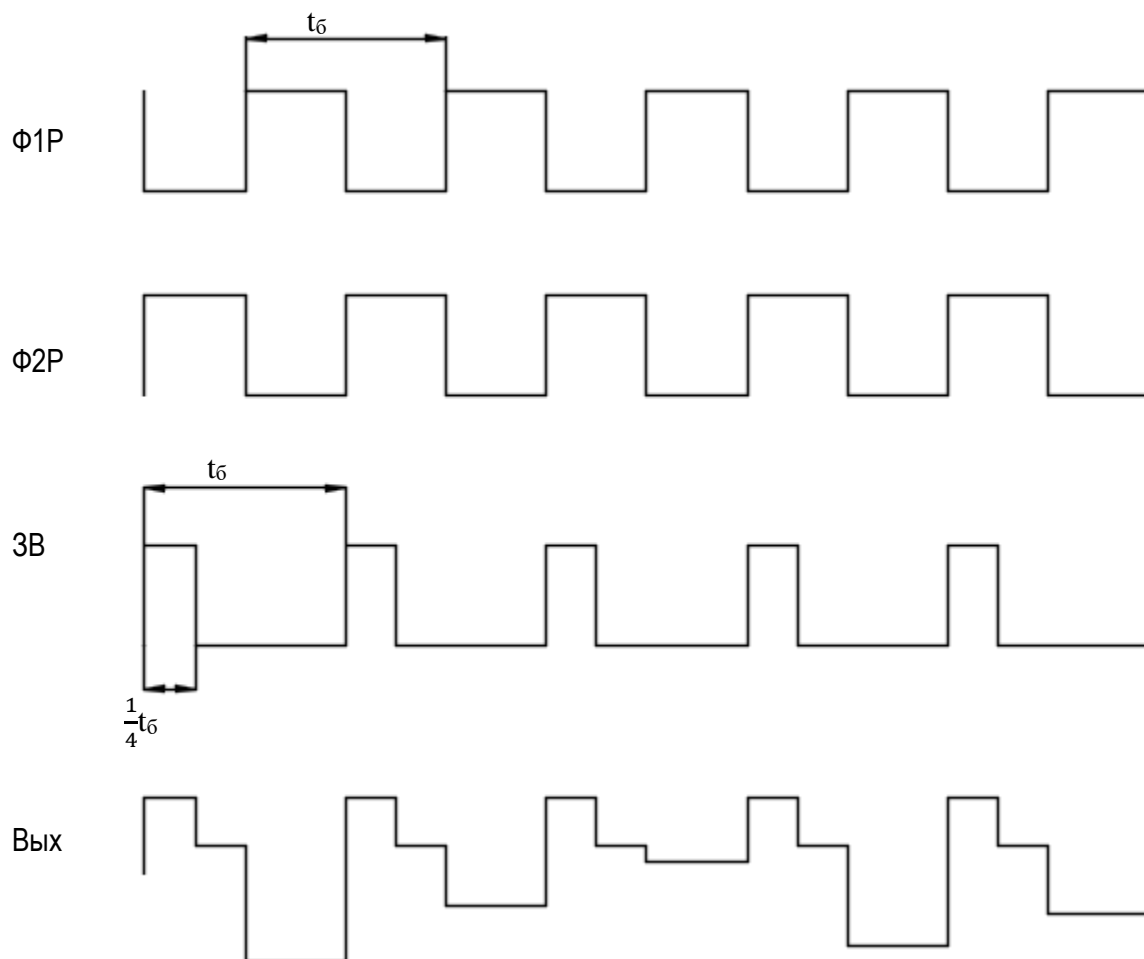
$t_k = 20$ мс – период кадра;

$t_\phi = 1$ мкс – длительность импульса фазы матрицы;

$t_o = 2$ мкс – время задержки запуска фазы горизонтального регистра.



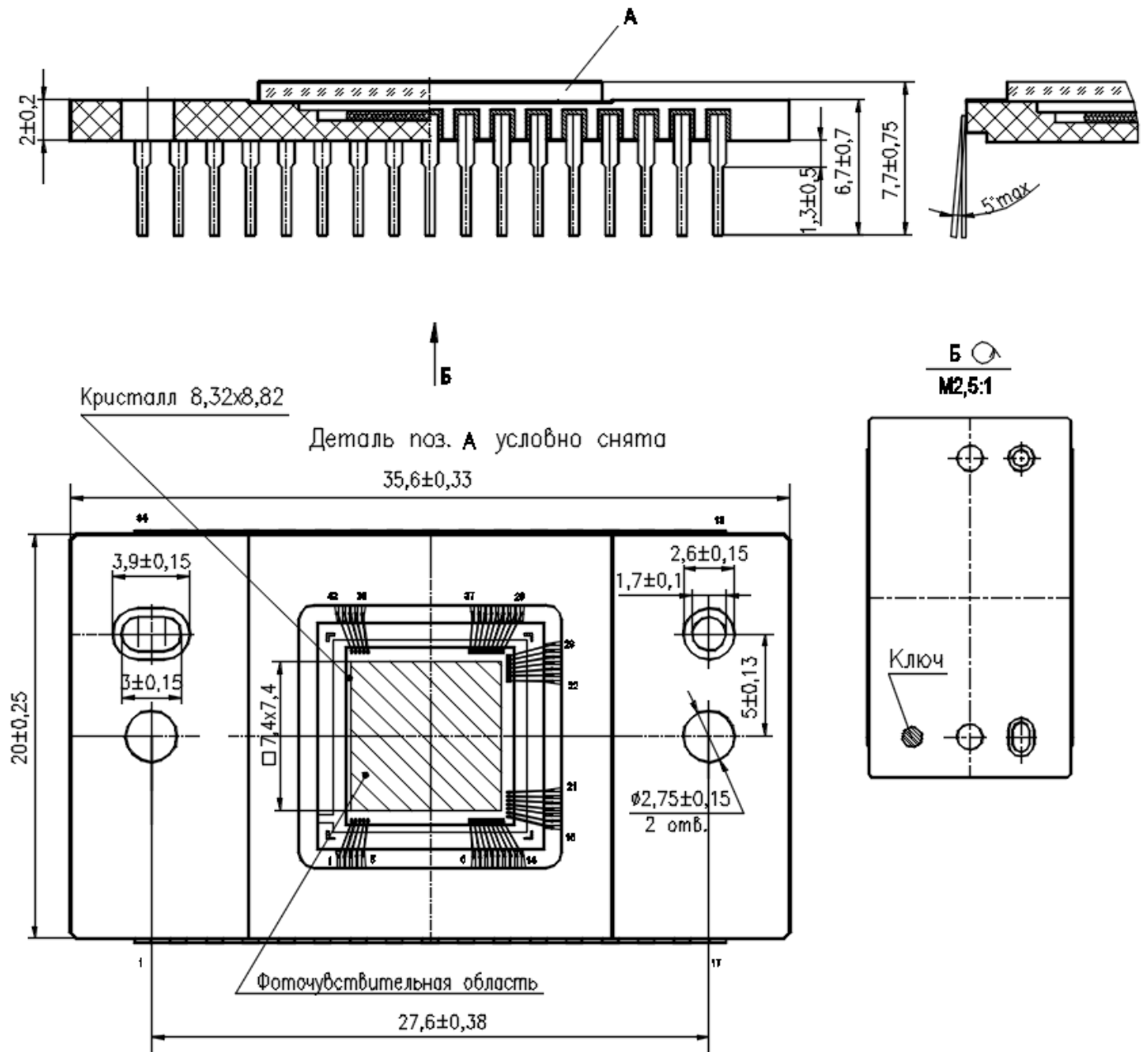
ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ ВЫХОДНОГО СДВИГОВОГО РЕГИСТРА И ВЫХОДНОГО УСТРОЙСТВА



$t_\delta = 40$ нс – период работы.



КОРПУС





РАСПИСАНИЕ ВЫВОДОВ (ЦОКОЛЁВКА) ФППЗ 26М

№ выводов	Обозначение выводов	Наименование выводов
1	СА	Сток антиблуминга
2	Ф2МЧ	Фаза вторая матрицы чётная
3	Ф2МН	Фаза вторая матрицы нечётная
4	Ф1МЧ	Фаза первая матрицы чётная
5	Ф1МН	Фаза первая матрицы нечётная
6	ЭСЗ	Электростатическая защита
7	П	Подложка
8	ЗвыхЛ	Затвор выходной левый
9	П	Подложка
10	СВЛ	Сток восстановителя левый
11	СЛ	Сток общий левый
12	ВыхЛ	Выход левый
13	ЗВЛ	Затвор восстановителя левый
14	Ф2БЛ	Фаза вторая барьера левая
15	Ф1БЛ	Фаза первая барьера левая
16	Ф1ХЛ	Фаза первая хранения левая
17	Ф2ХЛ	Фаза вторая хранения левая
18	Ф2ХП	Фаза вторая хранения правая
19	Ф1ХП	Фаза первая хранения правая
20	Ф1БП	Фаза первая барьера правая
21	Ф2БП	Фаза вторая барьера правая
22	ЗВП	Затвор восстановителя правый
23	ВыхП	Выход правый
24	СП	Сток общий правый
25	СВП	Сток восстановителя правый
26	П	Подложка
27	ЗвыхП	Затвор выходной правый
28	ЗС	Затвор сброса строки
29	СА	Сток антиблуминга
30	Ф1МН	Фаза первая матрицы нечётная
31	Ф1МЧ	Фаза первая матрицы чётная
32	Ф2МН	Фаза вторая матрицы нечётная
33	Ф2МЧ	Фаза вторая матрицы чётная
34	П	Подложка



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование	Количество фоточувствительных элементов	Категория качества
ФППЗ 26М	1000x1000	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