

K1527XM1, KM1527XM1

Микросхемы представляют собой многофункциональную цифровую матрицу (цифровой матричный кристалл) и предназначены для создания на их основе заказных БИС, представляющих собой узкоспециализированный набор функциональных узлов для создания устройств управления цифровых вычислительных машин. Содержат 5000 интегральных элементов или 488 логических вентилях. Выполнены на основе транзисторно-транзисторной логики с диодами Шоттки (ТТЛШ).

На основе K1527XM1, например, разработаны заказные ИС с обозначением K1527XM1-06.(07...20): регистр данных памяти, АЛУ, магистраль адреса интерфейса, схема условных признаков, интерфейс терминала, схема ускоренного переноса, сдвигатель, управление сдвигом, управление АЛУ, формирователь адреса регистра, формирователь временной диаграммы, магистраль данных канала, управление каналом, таймер и другие схемы.

Внутренняя часть БМК включает матрицу 12x8 из 96 матричных базовых ячеек (МБЯ) и дополнительные 8 половин МБЯ. Периферийная часть включает 44 периферийные базовые ячейки (ПБЯ) с контактными площадками.

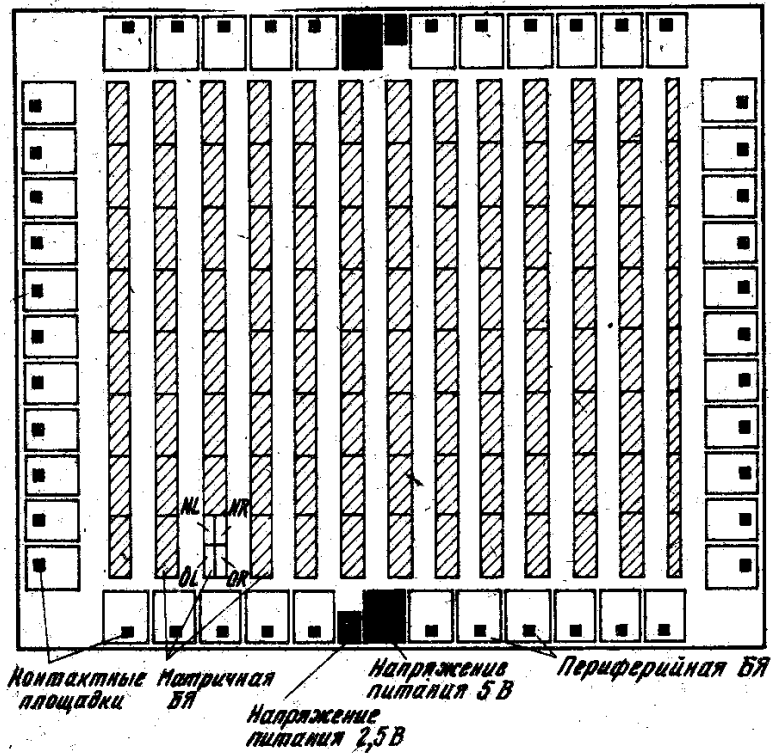
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания МБЯ	2,5 В ± 5%
Номинальное напряжение питания буферных ячеек	5 В ± 5%
Выходное напряжение низкого уровня (при I _{вых} = 10 мА)	< 0,5 В
Выходное напряжение высокого уровня	> 2,4 В
Входной ток низкого уровня	< 400 мкА
Входной ток высокого уровня	< 100 мкА
Выходной ток высокого уровня	< 250 мкА
Мощность потребления	
МБЯ	2,5 мВт/лог.эл.
ПБЯ	6 мВт/лог.эл.
Время переключения	
МБЯ	6 нс/лог.эл.
ПБЯ	10 нс/лог.эл.

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания матрицы базовых ячеек	< 2,63 В
Напряжение питания буферных ячеек	< 5,25 В
Напряжение на входах	< 3,5 В
Напряжение на выходах	< 5,5 В
Ток на выходах	< 10 мА
Емкость нагрузки	< 180 пФ
Длительность фронта (среза) входного сигнала	< 500 нс
Температура окружающей среды	-10...+70°C

Микросхема имеет кристалл размером 6,35x5,6 мм, условно разделенный на внутреннюю и периферийную части с 47 контактными площадками:

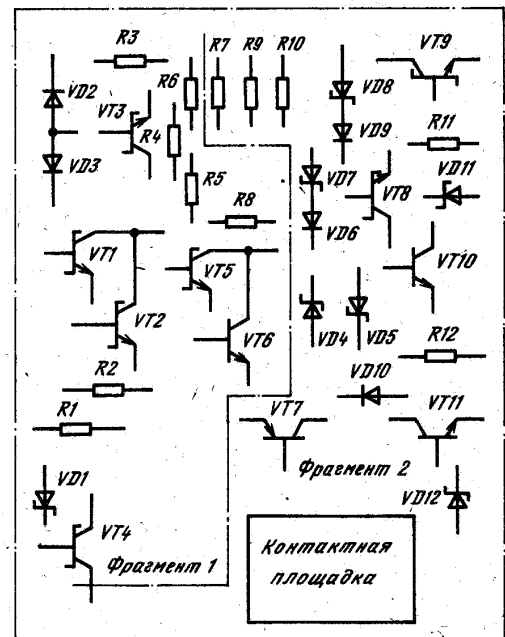
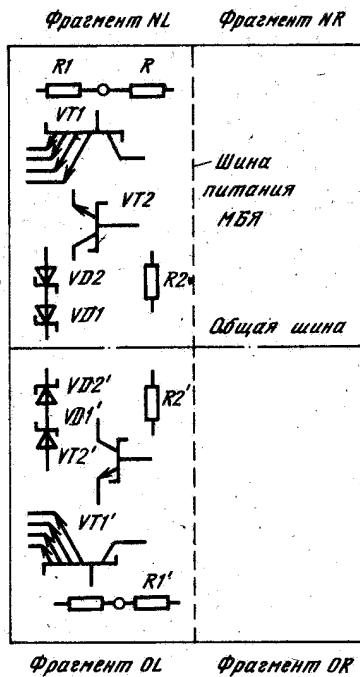


Внутренняя часть БМК типа K1527XM1 представляет собой матрицу 12x8 из 96 МБЯ и еще дополнительную правую колонку, состоящую из восьми левых половин МБЯ. Все МБЯ имеют ориентацию О. Каждая МБЯ состоит из четырех фрагментов в виде левой NL, OL и правой NR, OR половин.

Все фрагменты являются зеркальным отражением друг друга и состоят из идентичных наборов нескоммутированных транзисторов, диодов, резисторов.

Периферийная часть БМК содержит 44 периферийные БЯ с контактными площадками. Каждая ПБЯ имеет по два фрагмента, обозначенных 1 и 2. Фрагменты отличаются между собой по составу нескоммутированных компонентов и позволяют построить различные ПФЯ.

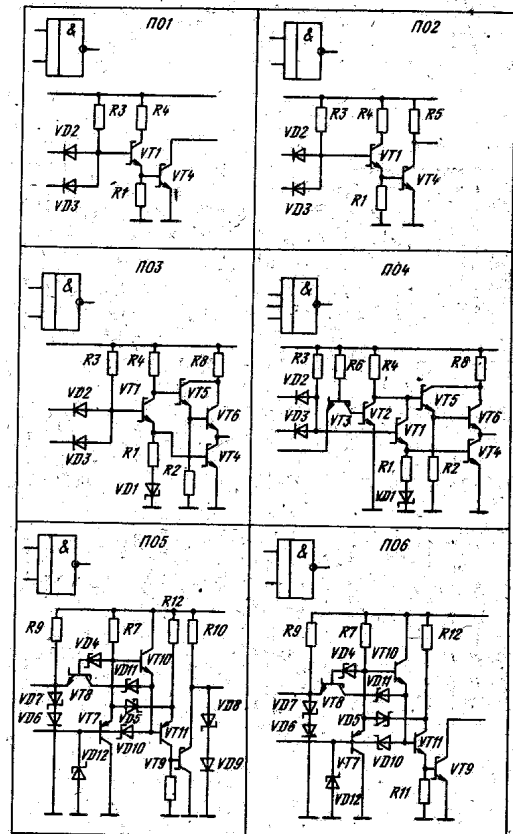
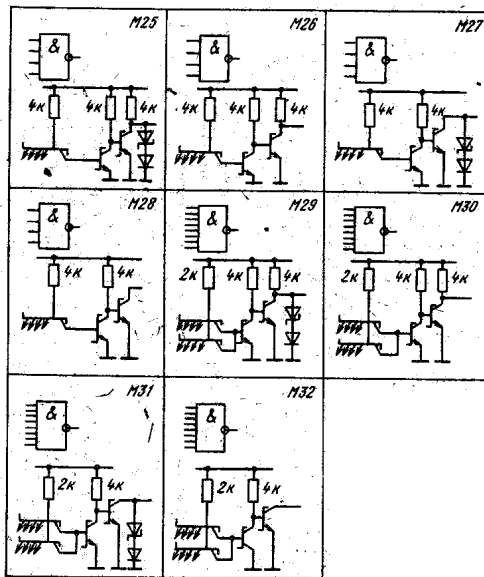
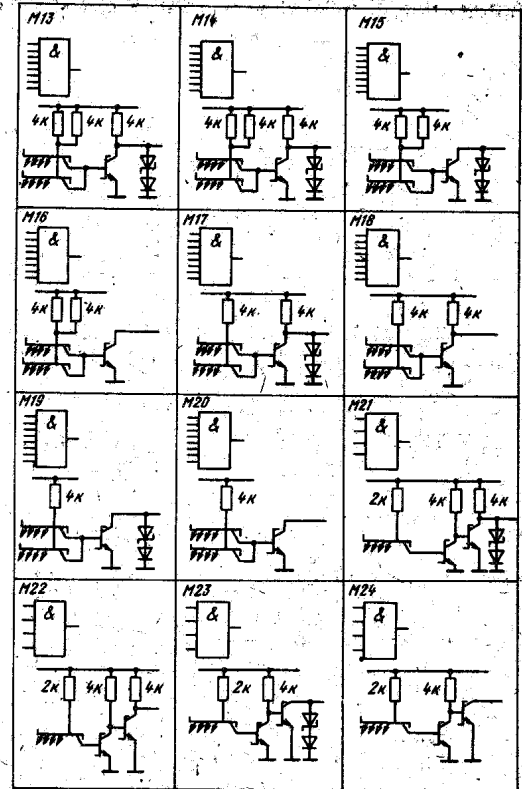
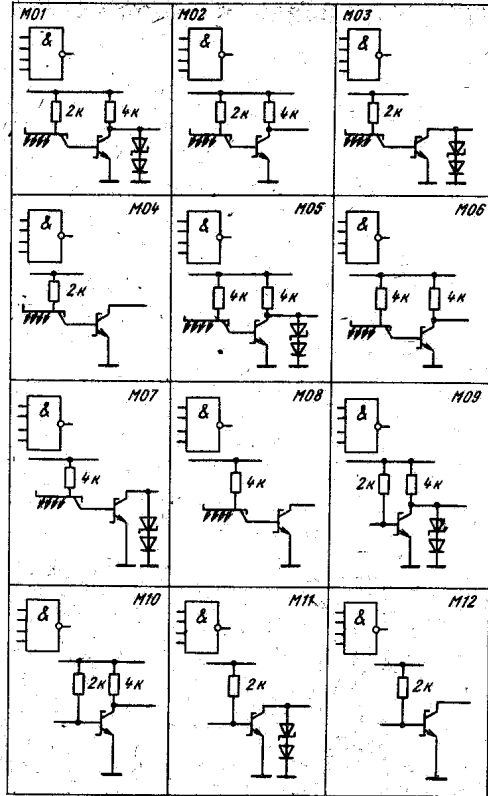
Ориентация ПБЯ, расположенных в нижней части кристалла, обозначена R=0, в правой R=1, верхней R=2, в левой R=3. Расположение элементов ПБЯ приведено на рисунке.



Проводники шин питания и земли относятся к постоянным соединениям БМК и выполнены в двух слоях. В первом слое металлизации проведены 13 вертикальных шин питания, во втором — 8 горизонтальных шин земли. Пересечения этих шин образуют сетку во внутренней части кристалла (матрицу).

Шины земли ПБЯ соединены с восемью шинами земли МБЯ. Шины питания ПБЯ выполнены во втором слое металлизации.

Библиотека ФЯ содержит 32 типа МФЯ (М01 — М32) и 6 типов ПБЯ (П01—П06). Принципиальные электрические схемы и условные графические обозначения библиотечных ФЯ:



Допускается 88 вариантов размещения МФЯ на МБЯ, в том числе М01—М12 размещаются на любом из четырех фрагментов МБЯ (NL, OL, NR, OR), М13—М32, — на каждой из пар фрагментов NL, QL или NR, OR, расположенных между двумя соседними шинами заземления. Размещение шести вариантов ПФЯ на ПБЯ происходит в соответствии с номерами фрагментов: П01—П04 на фрагменте 1, П05—П06 на фрагменте 2. Соответствие элементов БЯ типам ФЯ приведено в таблице:

Тип ФЯ	Элемент БЯ			
M01	12PDNL	12PDNR	12PDOR	12RDOL
M02	12RONL	12RONR	12ROOR	12ROOL
M03	120DNL	120DNR	120DOR	120DOL
M04	1200NL	1200NR	1200OR	1200OL
M05	14RDNL	14RDNR	14RDOR	14RDOL
M06	14RONL	14RONR	14ROOR	14ROOL
M07	140DNL	140DNR	140DOR	140DOL
M08	1400NL	1400NR	1400OR	1400OL
M09	42RDNL	42RDNR	42ROOR	42RDOL
M10	42RONL	42RONR	42ROOR	42ROOL
M11	420DNL	420DNR	420DOR	420DOL
M12	4200NL	4200NR	4200OR	4200OL
M13	22PDNL	22PDNR	—	—
M14	22PONL	22PONR	—	—
M15	220DNL	220DNR	—	—
M16	2200NL	2200NR	—	—
M17	24PDNL	24PDNR	—	—
M18	24PONL	24PONR	—	—
M19	240DNL	240DNR	—	—
M20	2400NL	2400NR	—	—
M21	32PDNL	32PDNR	—	—
M22	32PONL	32PONR	—	—
M23	320DNL	320DNR	—	—
M24	3200NL	3200NR	—	—
M25	34PDNL	34PDNR	—	—
M26	34PONL	34PONR	—	—
M27	340DNL	340DNR	—	—
M28	3400NL	3400NR	—	—
M29	52PDNL	52PDNR	—	—
M30	52PONL	52PONR	—	—
M31	520DNL	520DNR	—	—
M32	5200NL	5200NR	—	—
П01	BA	—	—	—
П02	BB	—	—	—
П03	BC	—	—	—
П04	BD	—	—	—
П05	BE	—	—	—
П06	BF	—	—	—

Обозначение типов элементов БЯ содержит информацию о типе ЛЭ, значении сопротивления в цепи базы многоэмиттерного транзистора, нагрузке ЛЭ и ориентации по вертикали и горизонтали, которая представлена в виде шестизначного цифробуквенного кода. Первая цифра этого кода означает: 1 — простой элемент И—НЕ на базе одного многоэмиттерного транзистора (до четырех входов); 2 — элемент И—НЕ с расширением по И (до восьми входов) на базе двух таких транзисторов; 3 — элемент И (до четырех входов) на основе двух ячеек (реализуется подобно типу 1, но с двойной инверсией); 4 — инвертор на основе одной ячейки без многоэмиттерного транзистора; 5 — элемент И (до восьми входов) на основе двух ячеек (реализуется подобно типу 2, но с двойной инверсией). Вторая цифра определяет номинал сопротивления в цепи базы многоэмиттерного транзистора: 2) 2 кОм; 4) 4 кОм. Третья буква указывает на наличие (R) или отсутствие (O, открытый коллектор) у выходного транзистора нагрузочного резистора. Четвертая буква указывает на наличие (D) или отсутствие (O) на выходе ЛЭ ограничительных диодов. Пятая буква указывает ориентацию по вертикали (N — используется верхний фрагмент ячейки относительно шины земли; O — используется нижний фрагмент ячейки относительно шины земли). Шестая буква указывает на ориентацию по горизонтали (L — используется левый фрагмент относительно шины питания; R — используется правый фрагмент относительно шины питания).

Периферийные ячейки обозначаются следующим образом: ВА — выходной буфер с открытым коллектором; ВВ — выходной ТТЛ-буфер с резистивной нагрузкой; ВС — выходной ТТЛ-буфер; ВD — выходной ТТЛ-буфер с тремя состояниями; ВЕ — входной буфер с р-п-р-транзистором; ВР — входной буфер с открытым коллектором на выходе.

Библиотека ФЯ размещается на БЯ в виде металлизированных соединений элементов БЯ, выполненных в первом слое металлизации в соответствии с электрическими схемами ФЯ.

Для проектирования металлизированных соединений БИСМ введена сетка проектирования, имеющая по горизонтали и вертикали шаг, равный 16 мкм. Расположение каналов трассировки по сетке проектирования следующее: для вертикальных трасс 1-го слоя — шаг 16 мкм при ширине 10 мкм, для горизонтальных трасс 2-го слоя — шаг 32 мкм при ширине 20 мкм. Минимальные расстояния между трассами приняты в первом слое 6, во втором 12 мкм, между Трассой и элементом межслойного контакта в первом слое 3 мкм.

При трассировке допускается использовать: 165 вертикальных каналов — по 13 между каждой парой колонок МБЯ; 7 — левее первой колонки и 2 — правее последней полуколонки; 115 горизонтальных каналов — по 14 между каждой парой близлежащих горизонтальных шин заземления, кроме того, 9 между крайними верхними и 8 между крайними нижними шинами земли и питания.

В зонах, разрешенных для трассировки в двух слоях металлизации, располагаются выводы МБЯ и межслойные контакты на пересечении вертикальных и горизонтальных каналов. Выводы БЯ с помощью слоя металлизации связывают с одноименными номерами фиксированных контактных площадок БЯ. Возможные конфигурации этих металлизированных соединений называются присоединительными контурами и выполняются в первом слое. Расположение этих контуров определяется использованием площадок БЯ с соответствующими номерами для входов электрической схемы ФЯ, реализуемой на этой БЯ.