

## **Аналого-цифровой базовый матричный кристалл АЦМ2.**

Стремительный рост степени интеграции интегральных схем (ИС) и появление таких перспективных технологических процессов изготовления ИС как БиКМОП позволяют разработчикам радиоэлектронной аппаратуры разрабатывать сложные, зачастую уникальные аналого-цифровые системы, интегрируя их на одном кристалле, что, в свою очередь, требует новых подходов при их разработке. Одним из возможных путей ускорения разработки и удешевления производства таких однокристалльных аналого-цифровых систем является использование аналого-цифровых базовых матричных кристаллов (АЦ БМК).

На ОАО “Ангстрем” ведется разработка АЦ БМК АЦМ2, изготовленного по технологии БиКМОП с использованием КМОП транзисторов с проектными нормами 1 мкм, биполярных комплиментарных  $nnp$  и  $pnp$  транзисторов с изолированным коллектором, с проектными нормами 1 мкм и двумя слоями металлизации. АЦ БМК АЦМ2 условно можно разделить на два блока – аналоговый и цифровой. Цифровой блок расположен в верхней части БМК, а аналоговый в нижней части БМК. Между блоками расположен ряд конденсаторов, а также ряд высокоточных резисторов, конструктивно входящих в аналоговый блок.

АЦ БМК АЦМ2 содержит следующие базовые элементы:

1. Базовые элементы аналогового блока
  - 1.1. Транзистор NPN-типа.
  - 1.2. Транзистор PNP-типа.
  - 1.3. Мощный транзистор NPN-типа (NPN4).
  - 1.4. Мощный транзистор PNP-типа (PNP4).
  - 1.5. Базовая цифровая ячейка 2 (БЦЯ2). Содержит 8 элементарных вентилях: 4 счетверенных PMOS транзистора и 4 счетверенных NMOS транзистора
  - 1.6. Базовая аналого-цифровая ячейка. Содержит 12 NPN-транзисторов, 4 PNP-транзистора, 2 БЦЯ2, 32 поликремневых резистора, 2 поликремневых конденсатора, 20 высокоточных резисторов.
2. Базовые элементы цифрового блока
  - 2.1. Базовая цифровая ячейка 1 (БЦЯ1). Содержит 4 элементарных вентилях: 2 сдвоенных PMOS транзистора и 2 сдвоенных NMOS транзистора. БЦЯ1 имеет два варианта исполнения: БЦЯ1-А (с отдельными затворами между PMOS и NMOS транзисторами) и БЦЯ1-В (с объединенными затворами между PMOS и NMOS транзисторами)
  - 2.2. Мощный цифровой драйвер.
  - 2.3. Базовая цифровая линейка с отдельными затворами. Содержит 218 БЦЯ1-А в общем кармане.
  - 2.4. Базовая цифровая линейка с объединенными затворами. Содержит 218 БЦЯ1-В в общем кармане.

Аналоговый блок АЦ БМК АЦМ2 состоит из 2-х рядов по 28 базовых аналого-цифровых ячеек в каждом и ряда высокоточных резисторов, расположенного между аналоговой и цифровой частью АЦ БМК АЦМ2. В аналоговую часть также входят мощные транзисторы NPN4 и PNP4,

расположенные между контактными площадками аналоговой части АЦ БМК АЦМ2.

Цифровой блок АЦ БМК АЦМ2 состоит из 34 базовых цифровых ячеек. Ближе к аналоговому блоку располагаются 2 базовые цифровые линейки с отдельными затворами, далее располагаются 18 базовых цифровых линеек с объединенными затворами, потом еще 14 базовых цифровых линеек с отдельными затворами.

В цифровую часть также входят мощные выходные драйверы, расположенные между контактными площадками цифровой части АЦ БМК АЦМ2.

Кроме того к цифровой части АЦ БМК АЦМ2 со стороны аналоговой части примыкает ряд конденсаторов.

Основные характеристики АЦ БМК АЦМ2 представлены в таблице 1. Общий вид БМК представлен на рисунке 1.

Таблица 1. Основные характеристики АЦ БМК АЦМ2.

Число выводов	48
в том числе:	
цифровых	24
аналоговых	24
Базовый технологический процесс	БиКМОП
Размеры кристалла	5,72x5,42 мм
Типы корпусов	Н16.48-1В
Напряжение питания:	
аналоговой части	От $\pm 2,5В$ до $\pm 4,5В$
цифровой части	+5В
Количество цифровых базовых линеек	34
в том числе:	
с отдельными затворами	16
с объединенными затворами	18
Количество аналого-цифровых базовых ячеек	56
Количество периферийных цифровых ячеек	11
Количество дополнительных мощных транзисторов N-типа	144

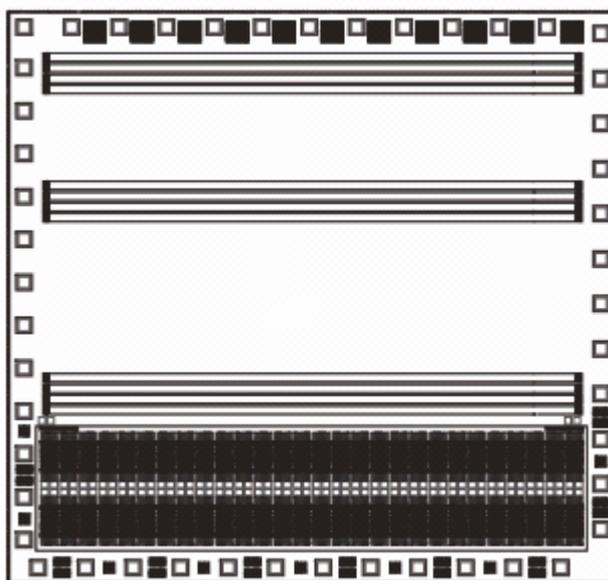


Рисунок 1. Общий вид АЦ БМК АЦМ2.