



БАЗОВЫЕ МАТРИЧНЫЕ КРИСТАЛЛЫ ДЛЯ ПОЛУЗАКАЗНЫХ БИС

Полузаказные интегральные схемы на основе базовых матричных кристаллов (БМК) для разработчиков и производителей сложной электронной аппаратуры являются незаменимой палочкой-выручалочкой в многочисленных случаях:

- когда требуется быстро разработать и начать производство изделия;
- когда объем производства изделия относительно невысок, а подходящих среди выпускаемых БИС нет;
- при создании специфичной аппаратуры с оригинальной схемотехникой;
- при переработке ранее созданной аппаратуры на новую элементную базу;
- при желании заказчика самостоятельно разработать БИС с целью, например, скрыть свое «know-how».

Во всех этих и многих подобных случаях возникают противоречивые требования: обеспечение высокой степени интеграции БИС с быстротой создания и относительно низкими объемами производства, экономически нерентабельными для разработки заказных БИС.

Наиболее эффективно это противоречие решается применением полузаказных БИС на основе БМК. В этом случае процесс проектирования и изготовления БИС расчленяется на две части, причем по заказу выполняется только вторая, более простая часть (поэтому они и полузаказные):

- разработка и изготовления БМК, т.е. стандартной заготовки, из которой впоследствии можно сделать разнообразные микросхемы. В каждом БМК имеется определенный набор нескоммутированных ячеек. Изготовление таких БМК производится по стандартной технологии массового производства БИС. На основе БМК изготавливаются тестовые микросхемы, которые подвергаются всем видам аттестационных испытаний. На БМК выпускаются групповые технические условия (ТУ). Таким образом, все наиболее дорогостоящие и длительные процедуры проектирования, производства и аттестации БИС выполняются на этапе создания БМК.
- для создания полузаказной БИС выбирается соответствующий БМК. Проектирование заключается в разработке топологии 1 - 2 верхних слоев металлизации кристалла (определяется электрической схемой устройства и по назначению эквивалентна топологии печатной платы), а производство – в нанесении этих слоев на ранее изготовленные типовые заготовки. Карта заказа, по которой производится разработка и изготовление полузаказной БИС, одновременно является и приложением к групповым ТУ, аттестационных испытаний проводить не требуется.

Таким образом, БМК сочетают в себе высокую интеграцию заказных БИС и гибкость в проектировании аппаратуры на основе ИС стандартной логики низкой и средней интеграции. При этом значительно сокращаются сроки и затраты на создание новой БИС. Незначительное увеличение стоимости в производстве полузаказной БИС по сравнению с аналогичной по сложности заказной обманчиво, т.к. заказная БИС при объемах производства, соответствующих объемам производства полузаказных, на самом деле будет намного дороже: заказные БИС дешевы благодаря их массовому производству.

Базовые матричные кристаллы

На рынке интегральных схем представлен ряд БМК ОАО Ангстрем, более доступных отечественному потребителю и по цене и по возможности оперативного взаимодействия с производителем (по сравнению с ИС зарубежных изготовителей) и защищенных от капризов международной политической конъюнктуры.

АНГСТРЕМ предлагает потребителю ряд цифровых и один аналого-цифровой БМК, их краткие характеристики приведены в таблицах, а новейшие из них представлены более подробными описаниями.

Производители электронной аппаратуры, построенной с применением программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) имеют возможность их замены на полузаказные БИС на основе



БМК, получив при этом, в ряде случаев, заметный экономический эффект и увеличив плотность компоновки аппаратуры. Для обеспечения такой переработки АНГСТРЕМ разработал пакет программ, позволяющий производить автоматизированный перевод проектов, выполненных на указанных ниже ПЛИС в базис библиотеки БМК.

Цифровые базовые матричные кристаллы

Изделие	Число ячеек*, тыс	Библиотека	Частота МГц, max	Время задержки ns/вент	Группа	Корпус Выводов	Сроки проекта и партии, недель	Стоимость		
								Проекта и партии, тыс. руб.	Одной ИС при партии 200 шт, руб.	
									Ni	Au
H1806XM1 ОСМН1806XM1	1,5	125	6	8,0	-	H14.42 42	6 - 8	80	112	169
1806ВП1 ОСМ1806ВП1	1,5	125	6	8,0	-	2204.42-3 42	-	-	162	260
H1806ВП1						H14.42 42	-	-	115	172
KA1515XM1	3,2	25	10	5,0	-	4223.64 64	6 - 8	80	70	-
H1515XM1 ОСМН1515XM1					0,1У	H18.64 64	6 - 8	95	161	206
H1593XM1 KH1593XM1	3,2	70	35	1,5	0,1У	H18.64-1В 64	6 - 8	100	200	255
KA1593XM1					-	4223.64 64	6 - 8	90	35	-
1593XM2 H1593XM2 KH1593XM2	6,4	70	35	1,5	0,1У	4229.132-3 92 H18.64-1В 64	7 - 10	130	286	331
H1537XM1	4,5	51	30	2,2	2У	H18.64-1В 64	9 - 12	160	220	275
1537XM2	17,6	51	30	2,2	2У	4229.132-3 132	10 - 12	250	-	1135
1592XM1	100,0	230	50	1,2	0,1У	4229.132-3 132	10-14	350	-	1750
1592XM4	10,0	230	50	1,2	0,1У	H18.64-1В 64	10-14	200	300	345

Примечания:

1. Ячейка соответствует двухвходовому элементу, например **2&**.
2. Сроки проектирования и стоимости указаны исходя из условия, что заказчик предоставил отлаженную модель и тесты БИС.
3. Стоимости приведены по состоянию на апрель 2001 г.

ТИПОВОЙ МАРШРУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Задача создания полузаказной БИС на основе БМК заключается в разработке и верификации топологии верхних слоев металлизации кристалла, соединяющей библиотечные ячейки БМК в соответствии с электрической схемой заказчика. Причем заказчик имеет возможность выбора степени своего участия в разработке: от формирования только технического задания на создание БИС до полностью самостоятельной ее разработки.





Возможно несколько вариантов разработки полузаказной БИС:

- на основе библиотеки стандартных элементов БМК. Заказчик самостоятельно проектирует схему ИС в базе библиотеки, получив от Ангстрема всю необходимую информацию;
- на основе поведенческого проекта. Заказчик самостоятельно разрабатывает проект на поведенческом уровне в языках VHDL и VerilogHDL. Ангстрем переводит этот проект в базис библиотеки БМК;
- на основе проекта, выполненного на ПЛИС типов XILINX, ACTEL и ALTERA. Ангстрем производит автоматизированный перевод проектов в базис библиотеки БМК;
- на основе электрической схемы, выполненной в любой библиотеке элементов. Ангстрем производит автоматизированный перевод проектов в базис библиотеки БМК;
- на основе технического задания. Заказчик формулирует техническое задание на полузаказную ИС. Ангстрем производит ее проектирование в базе библиотеки БМК и т.п.

В зависимости от типа БМК на полный цикл «карта заказа – поставка первой партии» требуется от полутора до трех месяцев.

Типовой маршрут проектирования цифровых полузаказных ИС



Аналого-цифровой базовый матричный кристалл

Изделие ТУ Аналог	Число ячеек		Типов ячеек		Частота		Задерж- ка нс	Питание: цифровых аналоговых В	Конструкция Температура °С
	Ц	А	Ц	А	Ц	А			
	МГц								
Аналого-цифровой БИМОП базовый матричный кристалл "Руль"									
H5515XT1 H5515XT1 01 АЕЯР.431260.1- 53ТУ -	115 (5×23)	18 (2×9)	2	2	10	30	1,0	2,0÷9,0 ±2,0÷±9,0	H16.48-1В H09.18-1В -10 ÷ +70



Типовой маршрут проектирования полузаказных БИС на H5515XT1



*) Возможна совместная разработка СхЭ с заказчиком.

Поддерживаемые типы ПЛИС

ПЛИС	Поддерживаемые библиотеки	Формат описания проекта	Формат описания тестов
XILINX - Foundation Series Base PC	XC 2000, XC 3000 XC 4000, XC 4000E	XNF , программа LCA2XNF , ver. 5.2.1	TVS
ACTEL - Actel Designer на платформах Cadence, Synopsys, ViewLogic	Библиотеки ViewLogic: ACT 2, 1200XL, ACT 3, ACT 3200 DX	Edif 2.0 версия программы ViewLogic's edifnet (ver. 5.00)	CMD или GEN
ALTERA - MAX+plus II Ver. 6.2 с применением языка VHDL	FLEX 8000, FLEX 10K, MAX5000, MAX7000- 7000X, MAX9000	Edif 2.0, версия программы Altera EDIF 5.0	VEC

Август 2001 г