



中国航天

Пекинский институт микроэлектронных технологий

Leader of China space microelectronic technology

2020.01

Содержание



Профиль института



Линейка продукции



Контроль качества



Область сотрудничества

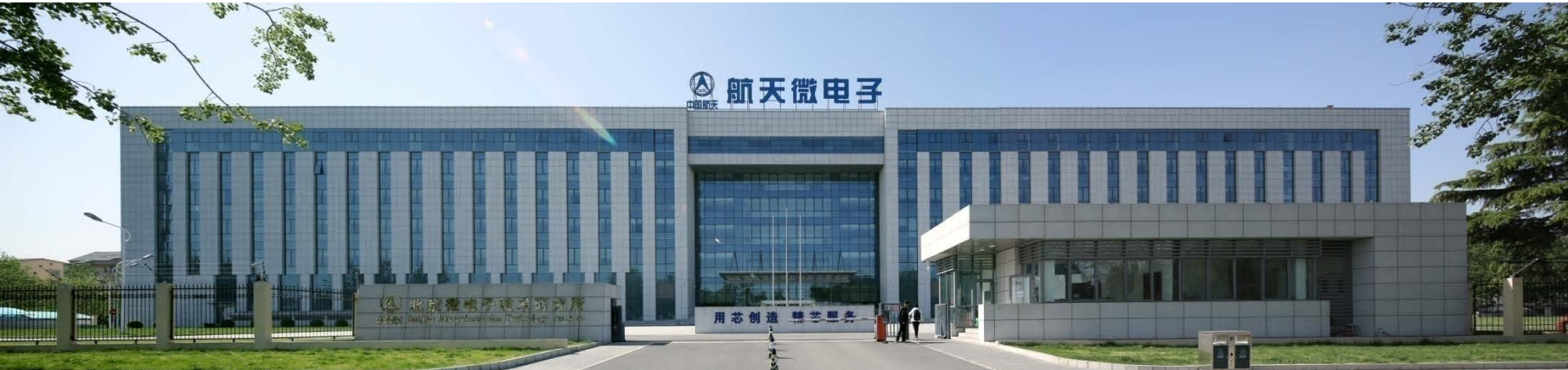


1

Профиль института

Сведения об институте

Пекинский институт микроэлектронных технологий – сравнительное молодое предприятие, основанное в 1994-м году. Является важным подразделением 9-й академии Китайской аэрокосмической научно-технической корпорации (CASC). ВМТИ основная организация по исследованиям, разработке и производству квалифицированных компонентов микроэлектроники уровня Space и Military в Китае. Технология радиационного стойкости ВМТИ достигла передового международного уровня и стала лидером среди космических микроэлектронных технологий Китая.





Сфера деятельности

ВМТІ, как основная компания по разработке микросхем Китая, предлагает клиентам по всему миру различные микросхемы и а так же услуги по корпусированию микросхем.



Сотрудники

В ВМТІ работает около 860 сотрудников, 530 из которых разработчики. Около 80% сотрудников имеют степень магистра



Ежегодный доход

Ежегодный доход составляет 250 миллионов долларов, 65% из которых приходится на космическую продукцию.



Штаб-квартира и филиал



01

ШТАБ-КВАРТИРА: ПЕКИН

02

ФИЛИАЛ: СИАНЬ

03

ОФИСЫ: ШАНХАЙ, ШЭНЬЧЖЭНЬ



BMETI

Центр разработки
технологий
радиационной стойкости

Подразделение разработчиков

Подразделение испытателей

Центр
проектирования

Подразделение разработчиков ASIC

Подразделение разработчиков SoC/CPU

Подразделение разработчиков FPGA

Подразделение разработчиков ИС

Подразделение разработчиков Bus/Interface

Подразделение разработчиков АЦП/ЦАП

Подразделение разработчиков ЦИС

Подразделение разработчиков ВЧ/СВЧ

Центр
корпусирования
и тестирования
микросхем

Подразделение корпусирования
и проверки эл. параметров
микросхем

Подразделение проверки
надежности

Этапы

2003

Первая крупномасштабная микросхема созданная по техпроцессу 1 мкм, примененная на спутнике с 15-летней историей безотказных полетов.

2005

Первый радиационно-стойкий АЦП/ЦАП собственной разработки, используемый на спутнике с более чем 10-летней историей полетов с 2005 года.

2007

Первая разработка микросхемы по техпроцессу 0,5 мкм, используемая на спутниках.

2009

Первый радиационно-стойкий контроллер обмена данными по стандарту MIL-STD-1553B и радиационно-стойкий FPGA. Применяются на спутниках.

2010

Первая радиационно-стойкая ASIC на техпроцессе 0,18 мкм. Применяется на спутнике.

2011

Высокопроизводительный радиационно-стойкий процессор (BM3803). Применяется на спутнике.

2013

**Высокопроизводительная радиационно-стойкая память 4 Мб.
Применяется на спутнике**

2014

**ВМТИ впервые реализовала высокопроизводительные
устройства космического уровня, экспортированные на
международный рынок (в Германию и Россию).**

2016

**Первая радиационно-стойкая ASIC на техпроцессе 65 нм.
Применяется на спутнике**

2017

Впервые реализовала высокопроизводительные устройства космического уровня, экспортированные во Францию (Thales Alenia) и Швейцарию.

2018

ВМТИ впервые осуществила экспорт китайских услуг по разработке микросхем с техпроцессом 65 нм за границу.

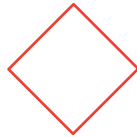
Успешно разработан FPGA аналог серии **Virtex 5.**

Сфера применения

Продукция ВМТИ широко применяется в космической отрасли: пилотируемые космические полеты, исследование дальнего космоса, радиосвязь, наблюдение за Землей, спутниковая навигация.



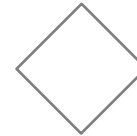
Long March Series



Space Station



Lunar Exploration



Navigation

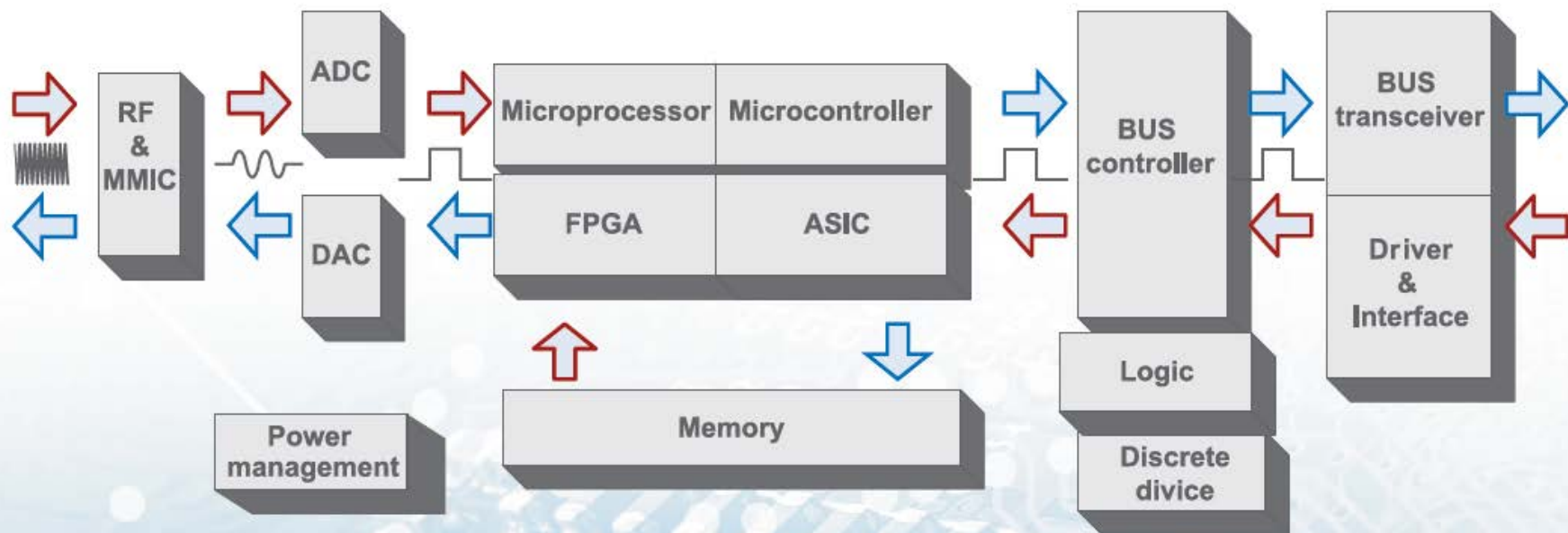


2

Линейка продукции

Линейка продукции

Более 400 типов микросхем от ВМТІ внесли свой вклад в семейство продукции космических микроэлектронных компонентов Китая и использовались в национальных космических проектах.



Радиационно-стойкий процессор

”

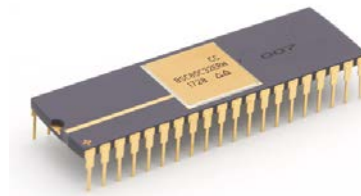
Первые 32-битные радиационно-стойкие микропроцессоры для космического применения. Процессоры данной серии являются наиболее надежными и с самым большим опытом полетов.



BM3803MGRH
CPGA391



BM3823AMCCRH
CCGA717

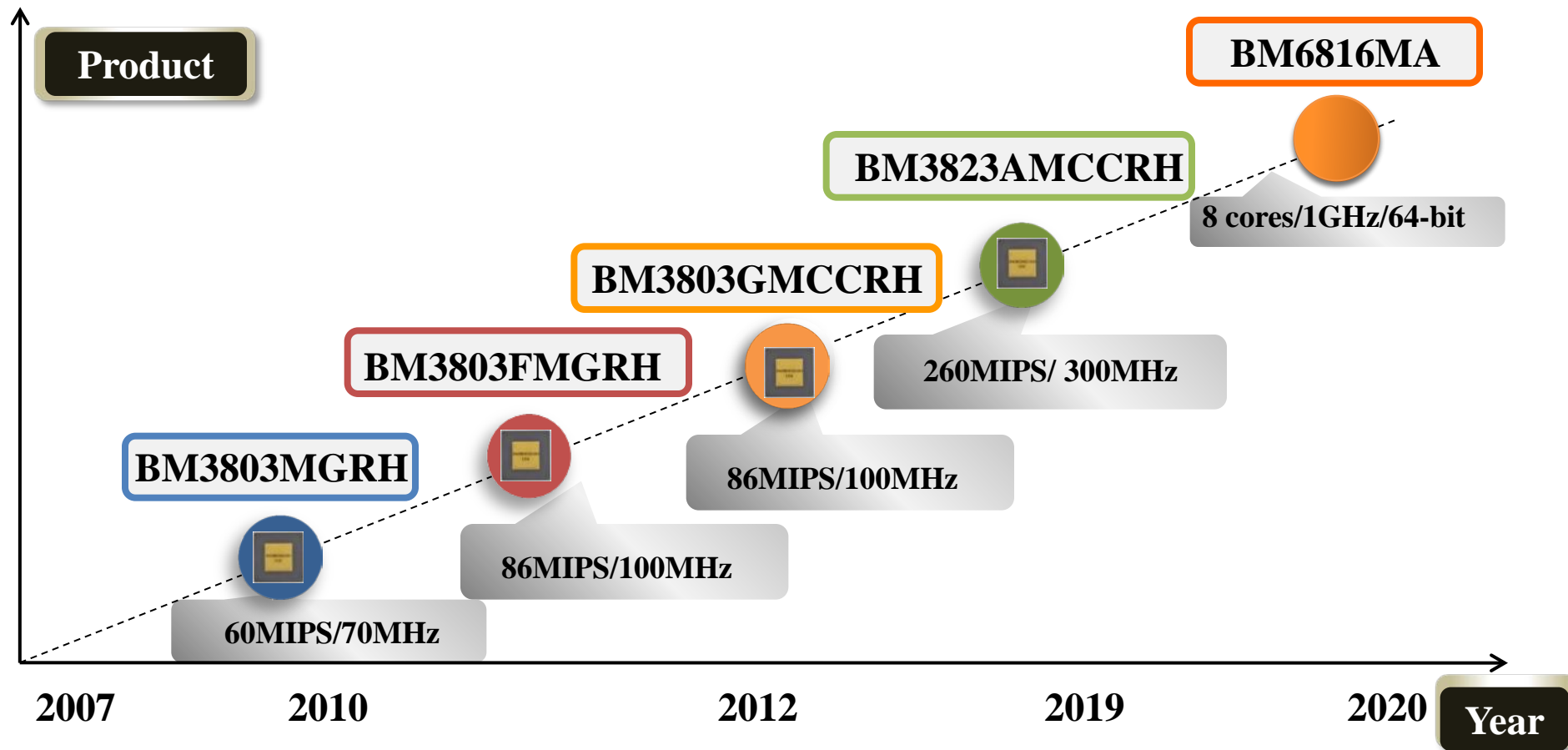


BSC80C32ERH
DIP40

Особенности

- Процессор на архитектуре SPARC V8;
- 32 бит, частота до 300 МГц;
- Производительность равна или выше AT697F ESA;

Развитие радиационно-стойких CPU



Радиационно-стойкие процессоры

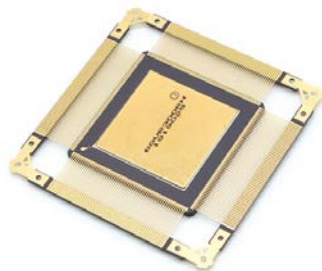
Тип	Изделие	Описание	Характеристики Рад-стойкости			Корпус	Аналог
			TID	SEL	SEU		
CPU	BM3803MGRH	Microprocessor 70MHz /SPARC V8 instruction set	$\geq 100\text{K}$ Rad (Si)	$\geq 75\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$	SEU error rate $\leq 3\text{E}-5$ error/ day·device	CPGA391	AT697E
	BM3803FMGRH	Microprocessor 100MHz /SPARC V8 instruction set			SEU error rate $\leq 8\text{E}-5$ error/ day·device	CPGA391	AT697E
	BM3803GMCCRH	Microprocessor 100MHz /SPARC V8 instruction set			SEU error rate $\leq 8\text{E}-5$ error/ day·device	CCGA320	AT697E
	BM3823AMCCRH	Microprocessor: 300MHz /SPARC V8 instruction set			SEU error rate $\leq 5\text{E}-5$ error/ day·device	CCGA717	--
	BM4816MA	Microprocessor: 1GHz /64-bit, 8-core microprocessor			SEU error rate $\leq 5\text{E}-5$ error/ day·device	CCGA115 2	
MCU	BSC80C32ERH	Microcontroller: 30MHz /MCS-51 instruction set	$\geq 100\text{K}$ Rad (Si)	$\geq 80\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$	$\geq 37\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$	DIP40	SC80C32E-30SV

Радиационно-стойкие FPGA

” Радиационно-стойкие FPGA различных серий с почти 10-летним опытом полетов, широко используемые в нескольких десятках национальных космических проектов, например, Beidou, Спутниковая навигационная система.

Особенности

- Pin-to-pin совместима с Xilinx FPGA;
- Широкий ассортимент продуктов (0.013М–24М логических вентелей);
- Экспортируется в больших объемах.



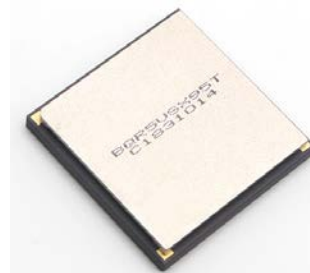
BQVR300RH
CQFP228



BQR2V3000
CCGA717

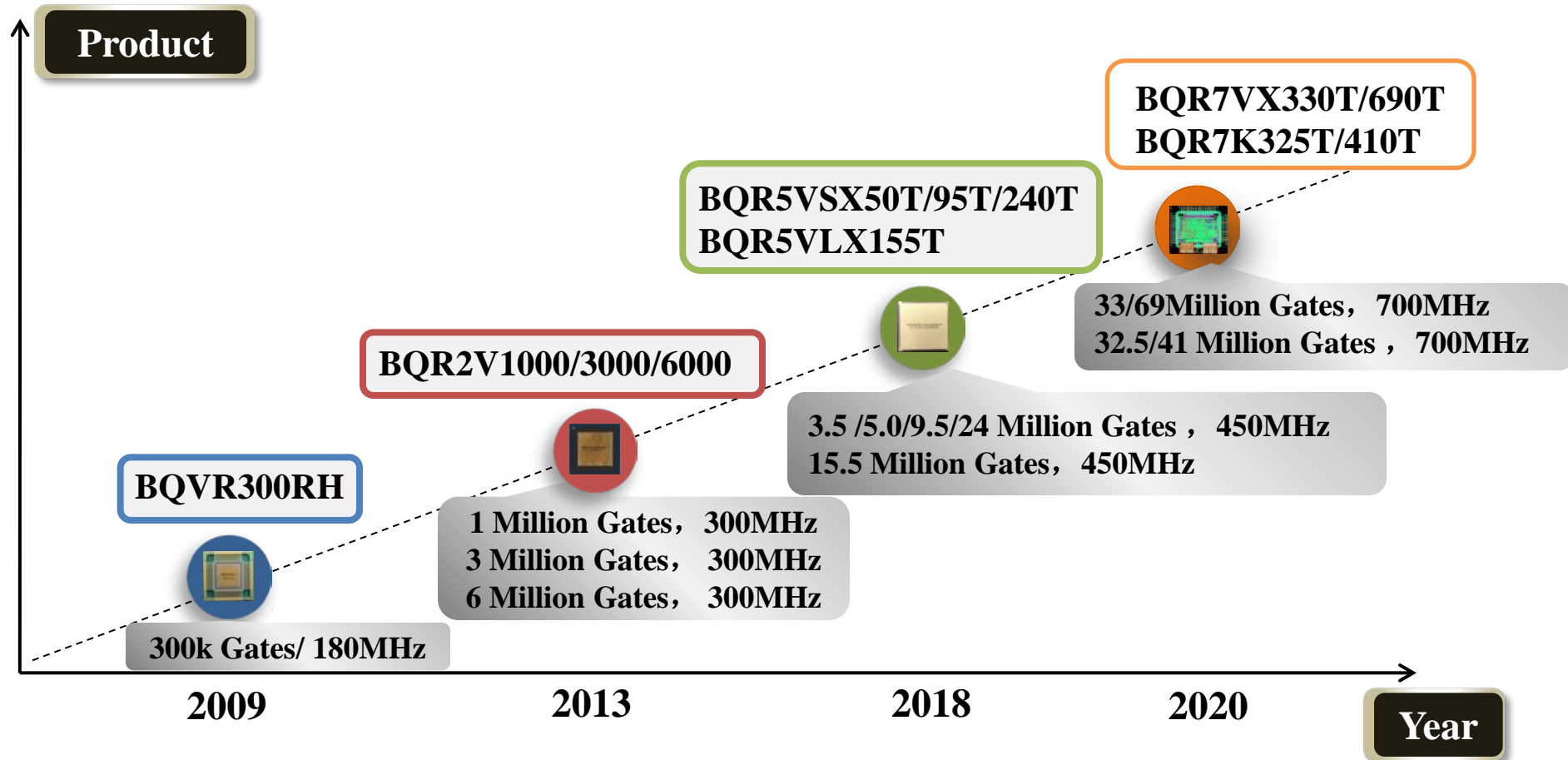


BQR2V6000
CCGA1144










BQR5VVSX95T
CCGA1136

Развитие радиационно-стойких FPGA



Радиационно-стойкие FPGA

	Продукт	Описание	Характеристики Рад-стойкости			Корпус	Аналог
			TID	SEL	SEU		
	BQR5VVSX50T	5 million system gates /operating frequency: up to 400MHz /max user I/O: 360	≥100K Rad (Si)	≥75MeV· cm ² /mg	--	CCGA1136	XQ5VVSX50T
	BQR5VVSX95T	9.5 million system gates /operating frequency: up to 400MHz /max user I/O: 640				CCGA1136	XQ5VVSX95T
	BQR5VLX155T	15.5 million system gates /operating frequency: up to 400MHz /max user I/O: 680				CCGA1738	XQ5VLX155T
	BQR5VVSX240T	24million system gates /operating frequency: up to 400MHz /max user I/O: 960				CCGA1738	XQ5VVSX240T
	BQR2V6000	6 million system gates /operating frequency: up to 300MHz /logic cells: 67584 /max user I/O: 824			≥0.8~1.2MeV· cm ² /mg	CCGA1144	XQR2V6000
	BQR2V3000	3 million system gates /operating frequency: up to 300MHz /logic cells: 28672 /max user I/O: 516				CCGA717	XQR2V3000
	BQR2V1000	1 million system gates /operating frequency: up to 300MHz /logic cells: 10240 /max user I/O: 328				CBGA575	XQR2V1000
	BQVR300RH	300k system gates /operating frequency: up to 180MHz /logic cells: 6912 /max user I/O: 162			≥15MeV· cm ² /mg	CQFP228	XQVR300
	B4013E B4013EG B4013EC	13k system gates /operating frequency: up to 80MHz /logic cells: 1368 /max user I/O: 192	--	--	--	CPGA223 CPGA141 CLCC132	XQ4013E

Радиационно-стойкая память

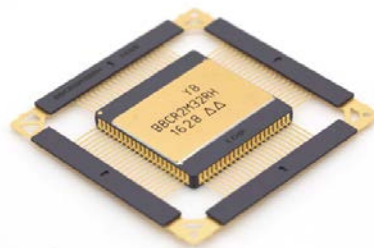
” Радиационно-стойкие, высокоскоростные, маломощные и высоконадежные модули памяти BMTI, включая SRAM и PROM, совместимы с соответствующими международными продуктами и широко используются во многих космических проектах Китая.

Особенности

- Объем SRAM до 64Mbit
- Объем PROM до 256Kbit, совместима с продуктами Aeroflex
- Устойчивость к SEU выше, чем у международных аналогов



B9Q512ERH
CFP36



B8CR2M32RH
CQFP84

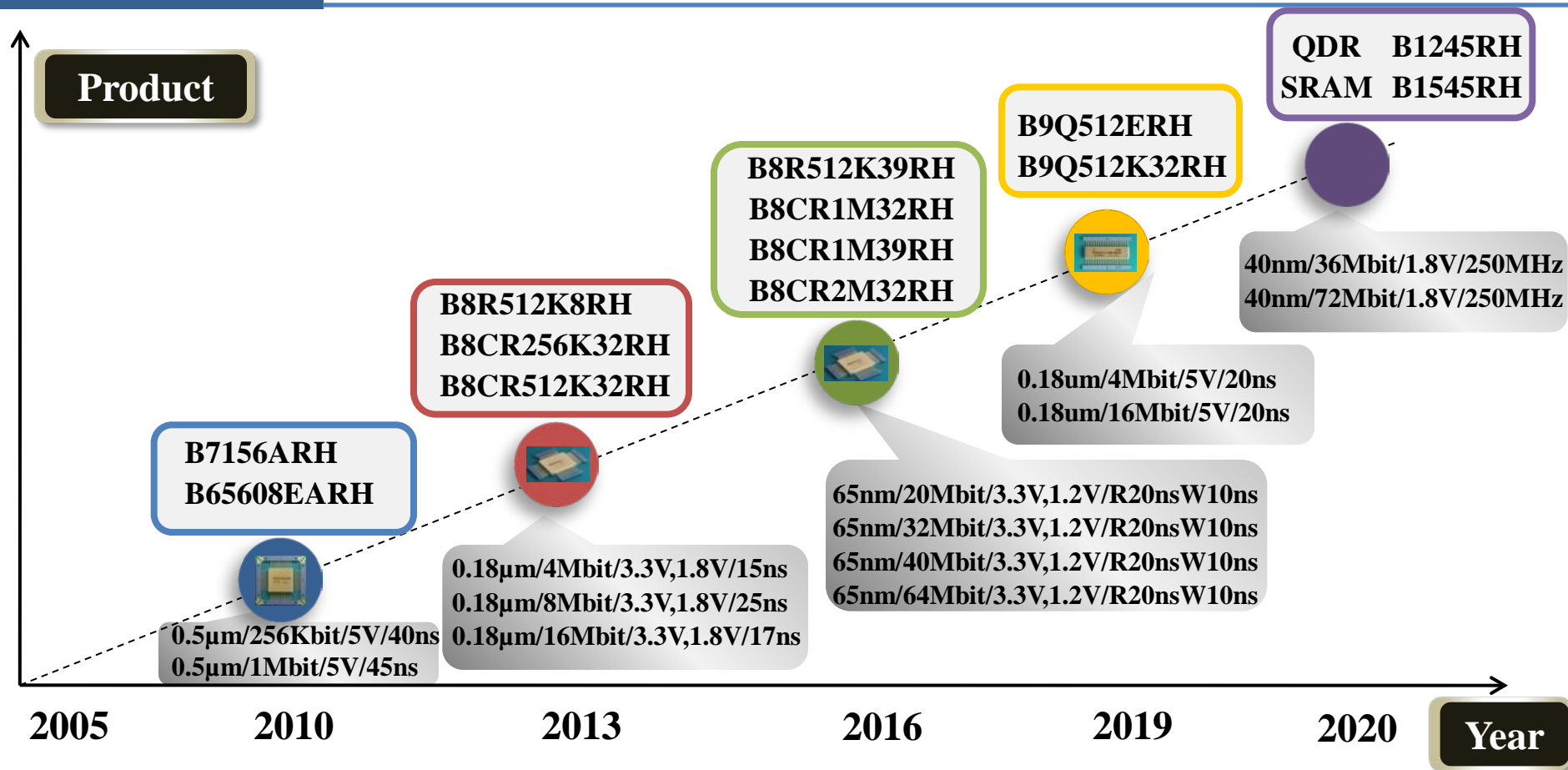


B8CR512K32RH
CQFP68

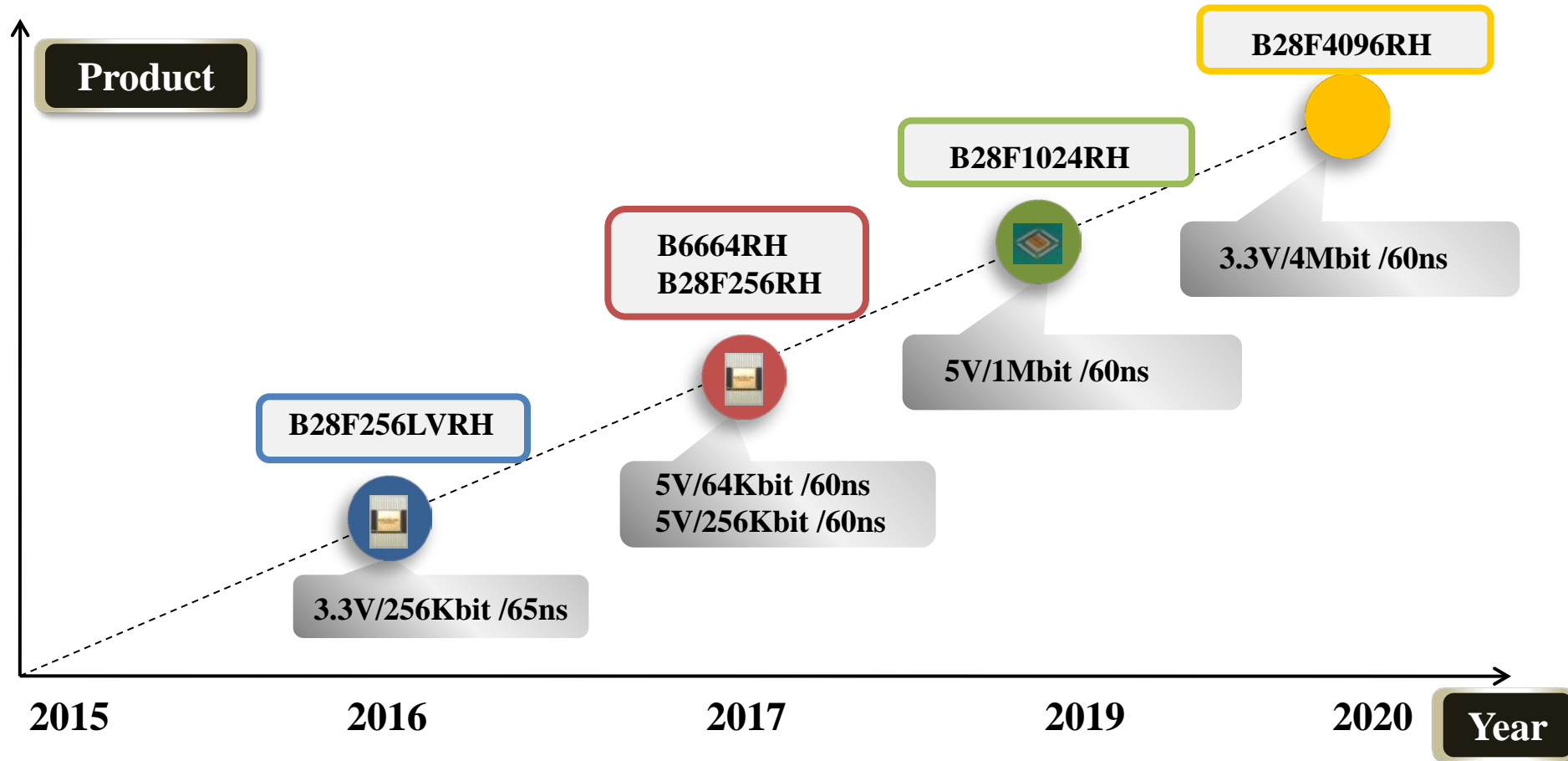


B28F256LVRH
CFP28





Развитие радиационно-стойкой SRAM



Развитие рад стойкой PROM



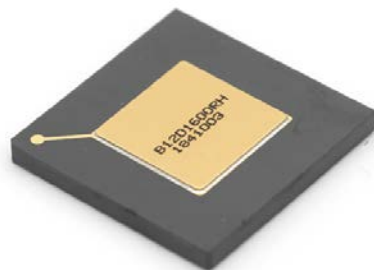
Радиационно-стойкая память

Тип	Продукт	Описание	Характеристики Рад-стойкости			Корпус	Аналог
			TID	SEL	SEU		
SRAM	 B8CR1M39RH B8R512K39RH	Asynchronous /single port /capacity: 1M×40 Bits/512K×40 Bits /write access time: 10ns /read access time: 20ns /I/O voltage: 3.3V /Core voltage: 1.2V	≥100K Rad (Si)	≥75MeV·cm ² /mg	SEU error rate≤1E-10 error/bit·day	CQFP84	--
	 B8CR2M32RH B8CR1M32RH	Asynchronous /single port /capacity: 2M×32 Bits/1M×32 Bits /write access time: 10ns /read access time: 20ns /I/O voltage: 3.3V /Core voltage: 1.2V				CQFP84	--
	 B8CR512K32RH	Asynchronous /single port /capacity: 512K×32 Bits /access time: 17ns /I/O voltage: 3.3V /Core voltage: 1.8V				CQFP68	UT8CR512K32
	B8R512K8RH	Asynchronous /single port /capacity: 512K×8 Bits /access time: 15ns /I/O voltage: 3.3V /Core voltage: 1.8V				CFP36	UT8R512K8
FIFO	B7204ARH	Asynchronous FIFO /capacity: 4K×9 Bits /access time: 25ns /supply voltage: 5V±0.5V /active power supply current≤150mA /power down current≤4mA			≥37MeV·cm ² /mg	DIP28	IDT7204
PROM	 B28F256LVRH	Asynchronous / single port /capacity: 32K×8 Bits /access time: 65ns /power supply: 3.0V~3.6V			≥37MeV·cm ² /mg	CFP28/ DIP28	UT28F256LVQLE
	B28F256RH	Asynchronous / single port /capacity: 32K×8 Bits /access time: 60ns /power supply: 4.5V~5.5V					UT28F256QLE
	B6664RH	Asynchronous / single port /capacity: 8K×8 Bits /access time: 60ns /power supply: 4.5V~5.5V				DIP28	HS-6664RH

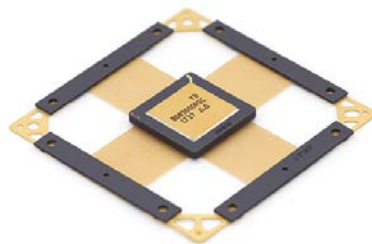
Радиационно-стойкие АЦП

”

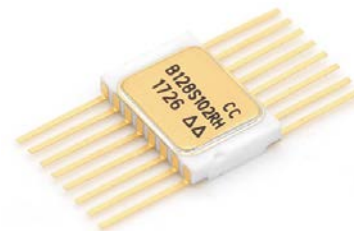
ВМТИ владеет технологией разработки радиационно-стойких АЦП, владеющей всего несколькими производителями микросхем по всему миру. ВМТИ разработала и предоставила более 30 видов продукции АЦП.



B12D1600RH
CCGA376



B083000RQC
CQFP128

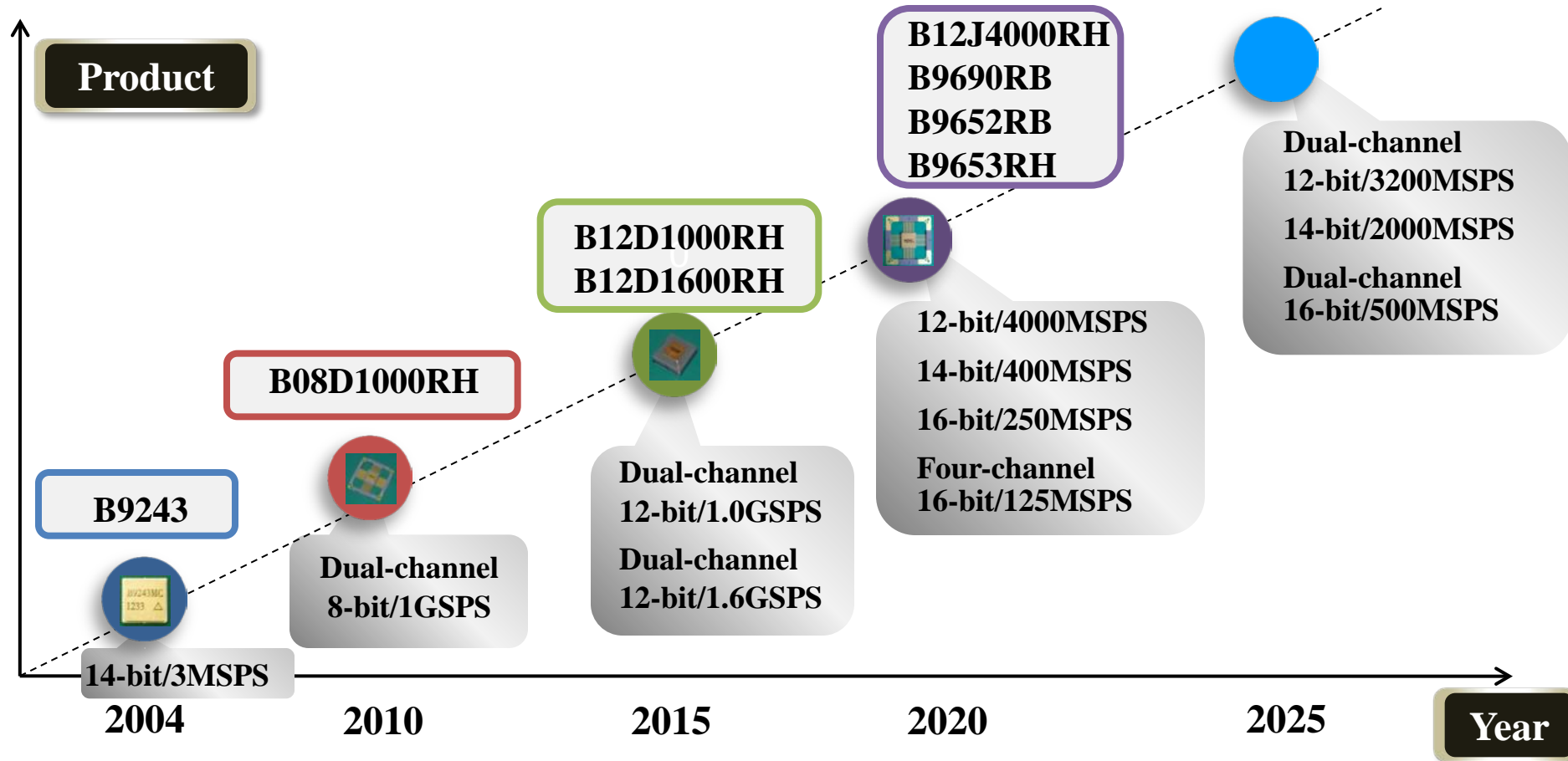


B128S102RH
CFP16









Особенности

- До 11 каналов;
- Разрядность до 16 бит;
- Частота дискретизации до 3GSPS.

Развитие радиационно-стойких АЦП



Радиационно-стойкие АЦП

Продукт	Описание	Характеристики Рад-стойкости			Корпус	Аналог
		TID	SEL	SEU		
 B12D1600RH  B12D1000RH	Dual-channel 12-bit /sampling frequency: 1.6GSPS/1GSPS /operating voltage: 1.9V /power consumption: 3.52W/3.14W	≥100K Rad (Si)	≥75MeV· cm ² /mg	--	CCGA376	ADC12D1600QML ADC12D1000
 B08D1000RH	Dual-channel 8-bit /sampling frequency: 1GSPS /operating voltage: 1.9V /power consumption:.6W				CQFP128	ADC08D1000/ AT84AD001B
 B128S102RH	12-bit /8 serial channels /sampling frequency: 1MSPS /operating voltage: 2.7V~5.5V /power consumption: 2.7mW/3V,11mW/5V				CFP16	ADC128S102
 B9240MGRH B9240MQRH	14-bit /sampling frequency: 10MSPS /operating voltage: 5V /power consumption: 320mW				CPGA40 CQFP44	AD9240/ ADS850
 B1401RH	14-bit /sampling frequency: 20MSPS /operating voltage: 2.5V /power consumption: 100mW				CFP48	RHF1401
 B7892RH	10-bit /sampling frequency: 0.5MSPS /operating voltage: 5V /power consumption: 100mW			≥37MeV· cm ² /mg	DIP24	AD7892-1
 B2543ARH	12-bit /11 serial channels /sampling frequency: 66K /operating voltage: 5V /power consumption: 20mW	≥60K Rad (Si)		--	DIP20	tlc2543/AD7880

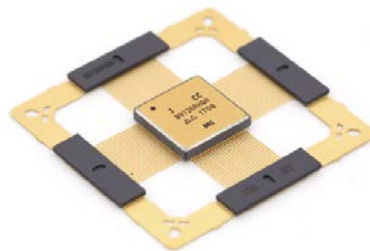
Радиационно-стойкие ЦАП

”

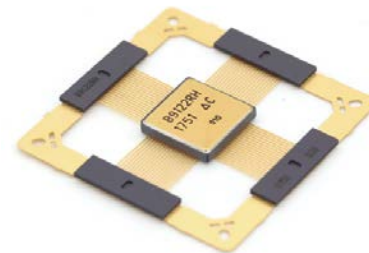
ВМТИ в основном специализируется на производстве современных и высокопроизводительных ЦАП.



**B9739RB
CBGA160**



**B9726RHQN
CQFP80**

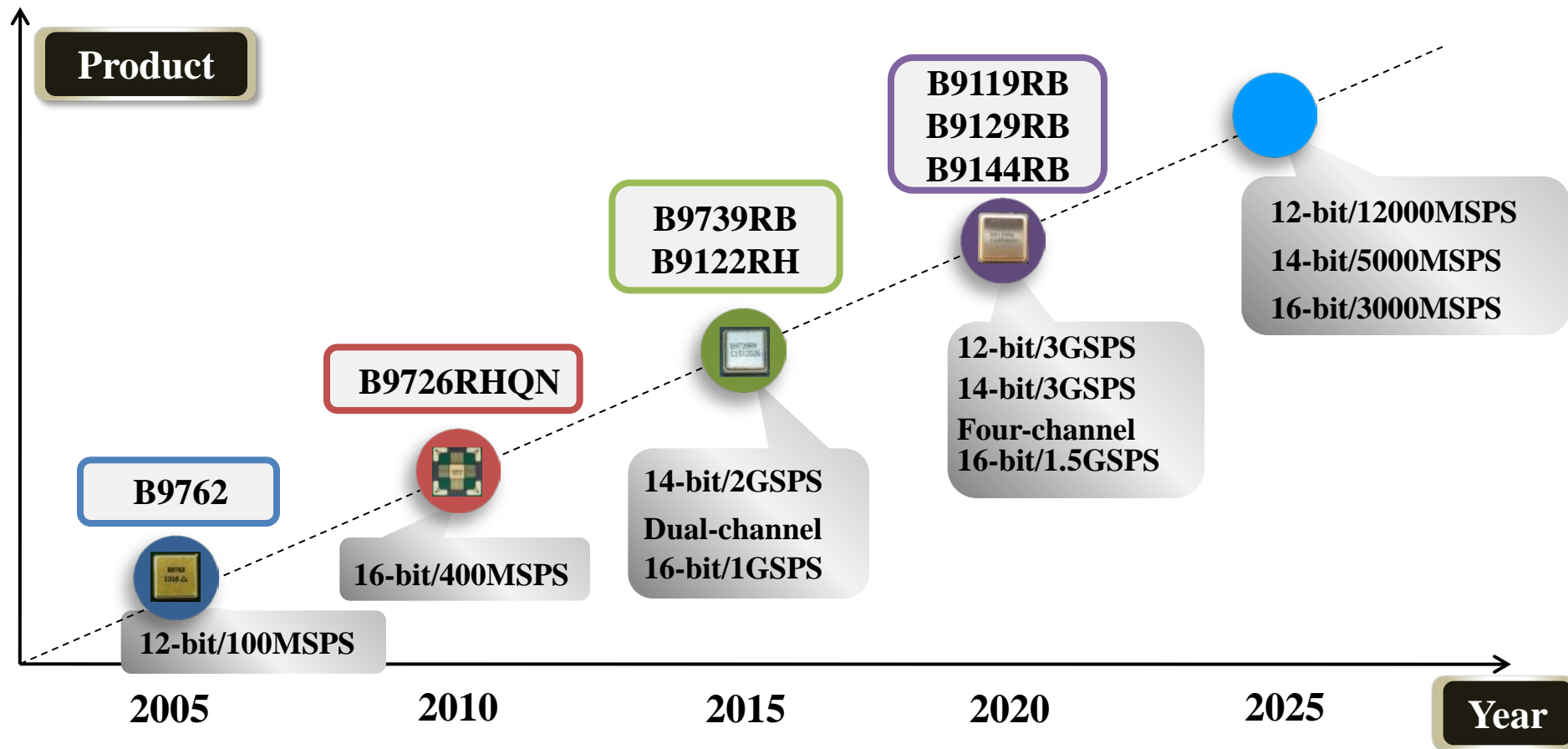


**B9122RH
CQFP72**






Особенности

- ⌈ Двухканальные;
- ⌈ Разрядность до 16 бит;
- ⌈ Частота дискретизации до 5.6GSPS.

Развитие радиационно-стойких ЦАП



Радационно-стойкие ЦАП

Продукт	Описание	Характеристики Рад-стойкости			Корпус	Совместимо с
		TID	SEL	SEU		
B9129RB	14-bit /sampling frequency: 3GSPS /operating voltage: 1.9V/-1.5V /power consumption: 1.5W	≥100K Rad (Si)	≥75MeV·cm ² /mg	--	CBGA160	AD9129
 B9739RB	14-bit /sampling frequency: 2GSPS /operating voltage: 1.8V/3.3V /power consumption: 1.6W				CBGA160	AD9739/ DAC5670
 B9122RH	16-bit /sampling frequency: 1GSPS /operating voltage: 1.8V/3.3V /power consumption: 1.5W				CQFP72	AD9122
 B9726RHQN	16-bit /sampling frequency: 400MSPS /operating voltage: 2.5V/3.3V /power consumption: 360mW				CQFP80	AD9726/ DAC5675A
 B9764MGRH	14-bit /sampling frequency: 120MSPS /operating voltage: 5V or 3.3V /power consumption: 220mW				CPGA28	AD9764/ THS5671A
 B9762AMG	12-bit /sampling frequency: 120MSPS /operating voltage: 5V or 3.3V /power consumption: 220mW				CPGA28	AD9762/ THS5661A

The background features a light gray textured surface. On the left, there is a large, faint, light gray geometric shape resembling a stylized 'A' or a ruler. Overlaid on this is a dark blue geometric shape, also resembling a stylized 'A' or a ruler, with a fine grid pattern. In the top right corner, there is a small white circle containing the number 4.

4

Контроль качества

Национальные военные стандарты

Продукция ВМТИ соответствует стандартам GJB (национальные военные стандарты), которые соответствуют военным стандартам США.

- *Общая спецификация полупроводниковых интегральных схем GJB597 соответствует военному стандарту США MIL-38535.*
- *Методы и процедуры тестирования микроэлектроники GJB548 соответствуют военным стандартам США MIL-STD-883.*

Система контроля качества

Гарантия качества

- ☞ **Контроль качества корпусов изделий:** осмотр под микроскопом, проверка герметичности корпуса, поиск частиц в подкорпусном пространстве, визуальный контроль.
- ☞ **Контроль электрических параметров:** при нормальной температуре (25°C), при пониженной (-55 °C), при повышенной (125 °C)
- ☞ **Испытания:** термоциклирование, линейное ускорение, внешний визуальный контроль, контроль эл. параметров перед электротермотренировкой(ЭТТ), контроль эл. параметров после ЭТТ, финальный контроль эл. параметров, контроль герметичности, рентген контроль
- ☞ **Проверка соответствия качества :** Группа (А, В, С, D, E)

Grouping Test

A

- **Электрические тесты: статический тест, динамический тест, функциональный тест.**

B

- **Вес, стойкость к растворителям, способность к пайке, внутренний визуальный контроль, прочность соединения, чувствительность к электро-статическому разряду.**

C

- **Срок службы в стабильном состоянии, электрические испытания выводов, контроль содержания паров в подкорпусном пространстве.**

D

- **Контроль габаритных размеров, термоудар, термоциклирование, испытание на воздействие повышенной влажности воздуха, визуальный контроль, контроль мелких утечек, контроль больших утечек, механический удар, воздействие вибрации, линейное ускорение, соляной морской туман, контроль герметичности.**

E

- **Испытания на воздействия специальных факторов: поглощенная доза(TID), случайными воздействиями(SEE)**

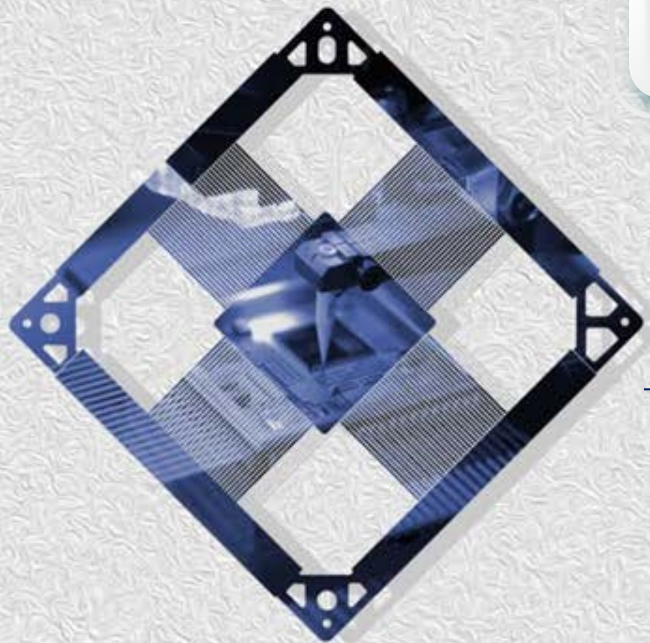


5

**Область
сотрудничества**

Область сотрудничества

- 1 Разработка и производство кристаллов
- 2 Проектирование и разработка ASIC и SiP
- 3 Проектирование высоконадежных корпусов
- 4 Услуги по корпусированию, тестированию и проверке



B

M

T

1

Thank you !

Innovation|Elaboration|Harmony|Development



中国航天

北京微电子技术研究所

Beijing Microelectronics Technology Institute