

# MARKNADSNYCKEL

## Flash upp från botten

### Tillväxtsignalerna tillbaka efter fjolårets nedgång

Rekordtillväxt år 2000 följdes liksom för övriga halvledarindustrin av nedgång år 2001. Nu kommer signaler från en del leverantörer och analytiker om att vändningen är här.

I fjol backade flashminnesmarknaden med 27 procent till 7,7 miljarder dollar enligt analysföretaget IC Insight. Förvisso en markant nedgång men det var ändå bättre än halvledarmarknaden i genomsnitt. En förklaring är att flash används i en uppsjö olika tillämpningar, och alltså inte står och faller med nedgången på exempelvis pc-marknaden.

Viktiga tillämpningar för flashminnen är mobiltelefoner, persondatorer, digital-tv-mottagare och

nätverksprodukter. Många små flashminnen, upp till 2 Mbit, gör tjänst i pc-ar, medan en genomsnittlig mobiltelefon som såldes i fjol rymde mellan 2 och 6 MB flashminne, enligt IC Insight.

Om 3G-telefonerna tar fart skulle det betyda kraftigt ökade volymer för flashtillverkarna, eftersom data-tjänsterna som ska erbjudas i 3G mycket väl kan kräva 64 Mbit flashminne i telefonen.

I digital-tv-mottagare kan flash användas för att lagra programvara, användarens egna inställningar och tillämpningar som kan uppdateras via digital-tv-signalen, vilket förlänger digital-tv-mottagarens liv.

En annan viktig framtidsmarknad är konsumentprodukter som

digitalkameror och MP3-spelare. En typisk digitalkamera med 3 megapixels upplösning kräver runt 2 till 4 MB flashminne. Per bild. En MP3-spelare behöver runt 1 MB flashminne för att lagra en musikminut, och flash på mer än 64 Mbit är populära i just MP3-spelare.

I tabellen samsas flashminnen mellan 512 kbit och 2 Gbit. Ökningen är markant sedan Elektroniktidningen senast gjorde en marknadsöversikt över flashminnen, för snart tre år sedan. Då var det största minnet 512 Mbit.

Observera att minnen av samma typ och minnesstorlek i många fall av utrymmesskal är i hopslagna på en rad i översikten. Tabellen visar alltså spannet i exempelvis spän-

### Representanter i Sverige

Tillverkare	Återförsäljare	Telefon
AMD	AMD	08-562 540 00
	Arrow	08-562 655 00
	Avnet	08-587 46 000
	Future	08-441 54 70
	Acal	08-54 65 65 10
AMIC	Atmel	08-441 54 20
	Atmel Nordic	08-445 28 00
	Acte	08-562 655 00
Intel	Arrow	08-564 725 80
	Cedar Scandinavia	08-562 655 00
	Arrow	08 587 461 00
	Silica	08-459 79 00
	Unique	08-625 10 00
Mitsubishi	Mitsubishi Electric Europe	08-638 080 20
	NEC Electronics	08-562 655 00
	Arrow	08-506 498 70
NexFlash Technology	Pelcon Electronics	08-759 35 70
	EG Components	08-594 103 40
Samsung	Memstore	08-459 79 00
SanDisk	Unique Memec	08-562 655 00
	Arrow	08-587 460 00
	Silica	08-505 549 00
	Eurodis Electronics	040-93 08 00
	Promax	08-704 09 00
SST-Silicon Storage Technology	Toshiba Electronics Scandinavia	040-59 21 00
	EBV Sweden	08-505 549 00
	Eurodis Electronics	08-505 549 00
	Arrow	08-562 655 00
ST Microelectronics		
Toshiba		

Marknadsnyckeln bygger på information från ovanstående tillverkare. Vi ber de leverantörer som har produkter inom det aktuella området, men som saknar sina namn i tabellen ovan, att kontakta redaktionen.

ning och åtkomsttid för varje minnesstorlek. Ett villkor för att vara med i tabellen är att minnena finns tillgängliga för försäljning.

Ett fåtal fabrikat saknas i tabellen, bland dem Fujitsu vars svenska representant EBV valt att inte delta.

CHARLOTTA VON SCHULTZ

Storlek	Arkitektur	Organisation	Matnings-spänning (V)	I/O-spänning (V)	Programmerings-spänning (V)	Åtkomsttid	Åtkomstsätt	Kapsling	Antal möjliga omprogrammeringar	Blockstorlekar (kbyte)	Övrigt
AMD											
1 Mbit	NOR	128kx8	5/2,7-3,6	5/2,7-3,6	5/2,7-3,6	45ns - 120ns		PDIP, PLCC, TSOP	1M	8x16	Minnesbehållning 20 år vid 125°C, även tillgänglig i KGD
2 Mbit	NOR	256kx8/128kx16	5/2,7-3,6	5/2,7-3,6	5/2,7-3,6	55ns-120ns		PDIP, PLCC, TSOP, SSOP	1M	16, 8, 8, 32, 3x64	Se ovan
4 Mbit	NOR	512kx8/256kx16	5/2,7-3,6/1,65-1,95	5/2,7-3,6/1,65-1,95	5/2,7-3,6/1,65-1,95	55ns-120ns		TSOP, PLCC, SSOP, FBGA	1M	16, 8, 8, 32, 7x64	Se ovan
8 Mbit	NOR	1Mx8/512kx16	Se ovan	Se ovan	Se ovan	55ns-150ns	Burst mode 17ns	TSOP, FBGA, SSOP	1M	16, 8, 8, 32, 15x64	Se ovan
16 Mbit	NOR	2Mx8/1Mx16	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns-120ns	Burst mode 17ns, Page mode 25ns	Se ovan	1M	16, 8, 8, 32, 31x64	Minnesbehållning 20 år vid 125°C
32 Mbit	NOR	4Mx8/2Mx16/	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns-120ns	Burst mode 8ns	Se ovan	1M	8x8 63x64	Se ovan

ELT082223Qnyckel2 02-05-24 10.51 Sida 22 (1,2)											
8 Mbit	NOR	2Mx8/1Mx16	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns-120ns	Burst mode 17ns Burst mode 17ns, Page mode 25ns	TSOP, FBGA, SSOP	1M	16, 8, 8, 32, 31x64	Se ovan Minnesbehällning 20 år vid 125°C
32 Mbit	NOR	4Mx8/2Mx16/ 1Mx32	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns-120ns	Burst mode 8ns, Page mode 25 ns	Se ovan	1M	8x8, 63x64	Se ovan
64 Mbit	NOR	8Mx8/4Mx16/ 2Mx32	Se ovan	2,7-3,6/ 1,65-1,95	2,7-3,6/ 1,65-1,95	90ns-120ns	Se ovan	Se ovan	1M	128x64	Se ovan
128 Mbit	NOR	Se ovan	Se ovan	Se ovan	Se ovan	90ns-120ns	Se ovan	TSOP, FBGA	1M	256x64	Se ovan
<b>AMIC</b>											
1 Mbit		128kx8	5	5	5	70 ns	B-B, resp uniform	32-bens P-DIP, PLCC, TSOP	100k	8, 16, 32	AMD kompatibelt
2 Mbit		256kx8	5	5	5	70 ns	Se ovan	Se ovan	100k	8, 16, 32	Se ovan
4 Mbit		512kx8	5	5	5	70 ns	Se ovan	Se ovan	100k	16, 32, 64	Se ovan
		256kx16	5	5	5	70 ns	B-B	Se ovan	100k	16, 32, 64	Se ovan
		x8/x16	3,3 (2,7-3,6)	3,3	3,3	70 ns	B-B	44-bens SOP, 48-bens TSOP, 48-bens TFBGA	100k	16, 32, 64	Q4-2002
8 Mbit		1Mx8	5	5	5	90 ns	B-B	Se ovan	100k	16, 32, 64	AMD kompatibelt
		512kx16	5	5	5	90 ns	B-B	Se ovan	100k	16, 32, 64	Se ovan
		x8/x16	3,3 (2,7-3,6)	3,3	3,3	70 ns	B-B	Se ovan	100k	16, 8(2), 32, 64(15)	Q3-2002
16 Mbit		1Mx16/2Mx8	Se ovan	3,3	3,3	70 ns	B-B	Se ovan	100k	16, 8(2), 32, 64(31)	Q4-2002
32 Mbit		4Mx8/2Mx16	Se ovan	3,3	3,3	70 ns	B-B	48-bens TSOP, 48-bens TFBGA	100k		Q1-2003
<b>Atmel</b>											
512 kBit	NOR	x8, x16	3,0/3,3/5,0	3,0/3,3/5,0		50-200 ns	Asynch	PLCC, TSOP		128b, BOOT	
1 Mbit	NOR	x1, x4, x8, 16	3,0/3,3/5,0	3,0/3,3/5,0	3,3/5,0	35-200 ns	Asynch, SPI, LPC	PLCC, TSOP		128b, BOOT	
2 Mbit	NOR	x1, x4, x8, 16	3,0/3,3/5,0	3,0/3,3/5,0	3,3/5,0	70-200 ns	Asynch, SPI, FWH, LPC	PLCC, TSOP		128b, BOOT	
4 Mbit	NOR	x1, x4, x8, 16	1,8/3,0/3,3/5,0	1,8/3,0/3,3/5,0	1,8/3,3/5,0	70-200 ns	Asynch, SPI, FWH	TSOP, CBGA		256B, BOOT	
8 Mbit	NOR	x1, x8, 16	1,8/3,3/5,0	1,8/3,3/5,0	1,8/3,3/5,0	90-120 ns	Asynch, SPI	TSOP, CBGA		256B - 64kB	
16 Mbit	NOR	x1, x8, 16	1,8/3,3	1,8/3,3	1,8/3,3	90-120 ns	Asynch, SPI	TSOP, CBGA		0,5kB - 64kB	
32 Mbit	NOR	x1, x8, 16, x32	1,8/3,3	1,8/3,3	1,8/3,3	7-120 ns	Asynch, SPI, SDRAM	TSOP, CBGA		1kB - 64kB	Asynch Boot
64 Mbit	NOR	x1, x8, 16, x32	1,8/3,3	1,8/3,3	1,8/3,3	7-120 ns	Asynch, SPI, Par- allel, Burst, Page			1 kB	
128 Mbit	NOR	x1, x8	3,3	1,8/3,3	1,8/3,3	SPI	SPI, Parallel			1 kB	
256 Mbit	NOR	x1, x8	3,3	1,8/3,3	1,8/3,3	SPI	SPI, Parallel				
<b>Intel</b>											
StrataFlash J3											
32 Mbit	NOR	4Mx8, 2Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6	3	110/25	Page Mode	VF BGA, TSOP, Easy BGA	100k	128	Full SW support
64 Mbit	NOR	8Mx8, 4Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6	3	120/25	Se ovan	TSOP, Easy BGA, CSP	100k	128	Se ovan
128 Mbit	NOR	16Mx8, 8Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6	3	150/25	Se ovan	TSOP, Easy BGA	100k	128	Se ovan
Advanced + Boot Block C3											
8 Mbit	NOR	512x16, 1Mx8	2,7-3,6	1,65 - 3,6, 5	2,7-3,6, 12	80	-	VF BGA, TSOP, Easy BGA	100k	32	Full SW support
16 Mbit	NOR	1Mx16	2,7-3,6	1,65 - 2,5, 5	Se ovan	70	-	VF BGA, TSOP, Easy BGA, CSP	100k	32	Se ovan
32 Mbit	NOR	2Mx16	2,7-3,6	1,65 - 2,5, 2,7-3,6	Se ovan	70	-	Se ovan	100k	32	Se ovan
64 Mbit	NOR	4Mx16	2,7-3,6	Se ovan	Se ovan	70	-	Se ovan	100k	32	Se ovan

Storlek	Arkitektur	Organisation	Matnings-spänning (V)	I/O-spänning (V)	Programmerings-spänning (V)	Åtkomsttid	Åtkomstsätt	Kapsling	Antal möjliga omprogrammeringar	Blockstorlekar (kbyte)	Övrigt
<b>Intel</b>											
Synchronous StrataFlash K3/K18											
64 Mbit	NOR	4Mx16	2,7- 3,6	1,65- 3,6	3	110	Page Mode	BGA, VF BGA, Easy BGA, CSP	Min 100k/block	64	Full SW support
128 Mbit	NOR	8Mx16	2,7- 3,6	1,65- 3,6	3	115	Se ovan	Se ovan	Se ovan	64	Se ovan
256 Mbit	NOR	16Mx16	2,7- 3,6	1,65- 3,6	3	120	Se ovan	Se ovan	Se ovan	64	Se ovan
<b>Mitsubishi</b>											
32 Mbit	DINOR	4Mx8,2Mx16	2,7-3,0	2,7-3,0	2,7-3,0, (1,65-1,95)	70, 80ns	Page mode	MCP	> 100K	4kW, 32kW	
64 Mbit	DINOR	8Mx8,4Mx16	2,7-3,0,	2,7-3,0, 1,65-1,95	Se ovan	70, 80ns	Page mode, Burst mode	MCP	> 100K	4kW, 32kW	
128 Mbit	DINOR	8Mx16	1,65-1,95 Se ovan	Se ovan	Se ovan	70, 80ns	Se ovan	MCP	> 100K	4KkW, 32kW	
<b>NEC Electronics</b>											
32 Mbit	NOR	4M+28M/8M+24M/ 16M+16M	2,7-3,6	2,7-3,6		85ns	DUAL	BGA + TSOP	300k	64	
32 Mbit	NOR	4Mx8	1,65 - 2,1	1,65 - 2,1		30ns	Dual Page	BGA + TSOP	300k	64	
64 Mbit	NOR	8Mx8/4Mx16	1,65 - 2,1	1,65 - 2,1		30ns	Page	BGA + TSOP	300k	64	
128 Mbit	NOR	x16/x32	1,8	1,8		20ns	Page		300k	64	
256 Mbit	NOR	x16/x32	1,8	1,8		20ns	MLC		300k	128	
<b>NexFlash Technology</b>											
1 Mbit	NOR	128k x 8	5	5	5	35ns - 90ns	Page mode	PLCC, DIP, TSOP	100k	16	
64 Mbit	Seriell	16k x 522bytes	3,3	3,3	3,3	16MHz	SPI	TSOP	100k	16	
<b>Samsung</b>											
16 Mbit	NOR	1Mx16/2Mx8	2,7-3,6		2,7-3,6	80 ns-120 ns	Page	TSOP, µBGA	100k	64/8	Dual Bank, Secode, I-temp Se ovan
32 Mbit	NOR	2Mx16/4Mx8	Se ovan		Se ovan	Se ovan	Page	Se ovan	100k	64/8	
4 Mb	NAND	512kx8	3,0-5,5		3,0-5,5	Wr 32B/500µs, Rd15 µs max	Block	40/44 TSOP	100k	Pgm 32B/Erase 4kB	
32 Mbit	NAND	(4Mb+128kb)x8	2,7-5,5		2,7-5,5	Wr 250µs/528B, Rd 10µs/528 B	Block	Se ovan	1M	Pgm 528B/Erase 8kB+256B	
64 Mbit	NAND	(8M+256k)bitx8	1,8/2,7-3,6		1,8/2,7-3,6	Wr 200 µs/528B, Rd 10µs/528B	Block	40/44TSOP, 63µBGA	100k	Se ovan	C,I-temp
128 Mbit	NAND	(16M+512k)bitx8	Se ovan		Se ovan	Se ovan	Block	48TSOP/WSOP, 63 µBGA	100k	Pgm 528B/Erase 16kB+512B	Se ovan
256 Mb	NAND	(32M+1M)bitx8	Se ovan		Se ovan	Se ovan	Block	Se ovan	100k	Se ovan	Se ovan
256 Mb	NAND	(16M+512k)bitx16	Se ovan		Se ovan	Se ovan	Block	63 µBGA	100k	Pgm 256W/Erase 8kB+256B	Se ovan
512 Mb	NAND	(64M+2M)bitx8	2,7-3,6		2,7-3,6	Se ovan	Block	48TSOP	100k	Se ovan	Se ovan
1 Gb	NAND	(128M+4M)bitx8	1,8/2,7-3,6		1,8/2,7-3,6	Wr 300 µs/2112B, Rd 25 µs/2112B	Block	Se ovan	100k	Pgm 2112B/Erase 128kB+4kB	Se ovan
1 Gb	NAND	(64M+2M)bitx16	Se ovan		Se ovan	Wr 300 µs/1056Wm Rd 25 µs/1056W	Block	Se ovan	100k	Pgm 1056W/Erase 64kW+2kW	Se ovan
2 Gb	NAND	(256M+8M)bitx8	Se ovan		Se ovan	Wr 300 µs/2112B, Rd 25 µs/2112B	Block	Se ovan	100k	Pgm 2112B/Erase 128kB+4kB	Dual Die
2 Gb	NAND	(128M+4M)bitx16	Se ovan		Se ovan	Wr 300 µs/1056Wm Rd 25 µs/1056W	Block	Se ovan	100k	Pgm 1056W/Erase 64kW+2kW	Se ovan
<b>SanDisk</b>											
128 Mbit	NAND		2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6	40ns	Page/ Burst mode	TSOP	300k	64	
256 Mbit	NAND		2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6	40ns	Se ovan	TSOP	300k	64	
512 Mbit	NAND		2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6	40ns	Se ovan	TSOP	300k	64	
16MB - 2GB	NAND		3,3-5	3,3-5	3,3-5	40ns	Se ovan	TSOP	300k	64	
<b>SST-Silicon Storage Technology</b>											
512 kBit	NOR	64kx8	2,7-5,5		- , 12	45-150	Page mode, Sector erase, Byte-program	PLCC, TSOP	100k	128 bytes, 4kB	
1 Mbit	NOR	128kx8, 64kx16	2,7-5,5		- , 12	45-200	Sector/block erase, Word/ Byte-program	Se ovan	100k	128 bytes, 2k Word, 4kB	
2 Mbit	NOR	256kx8, 128kx16	2,7-5,5			45-200	Se ovan	PLCC, TSOP, TFBGA	100k	Se ovan	
4 Mbit	NOR	512kx8, 256kx16	2,7-5,5		- , 12	45-200	Se ovan	Se ovan	100k	128 bytes, 256 bytes,	

2 Mbit	NOR	256kx8, 128kx16	2,7-5,5			45-200	Byte-program Se ovan	PLCC, TSOP, TFBGA	100k	Se ovan	
4 Mbit	NOR	512kx8, 256kx16	2,7-5,5		- , 12	45-200	Se ovan	Se ovan	100k	128 bytes, 256 bytes, 2k Word, 4kB 4kB, 2k Word	
8 Mbit	NOR	1Mx8, 512kx16	2,7-3,6			55, 70, 90	Sector/Block Erase, Byte- program	TSOP, TFBGA	100k		
16 Mbit	NOR	2Mx8, 1Mx16 (768k+256k)x16	2,7-3,6			55, 70, 90	Sector/Block Erase, Byte- program, Concurrent Superflash	Se ovan	100k	Se ovan	
32 Mbit	NOR	((1024k+1024k)x16)	1,65-1,95			55	Concurrent Superflash	TFBGA	100k		
ST Microelectronics											
512 kBit	NOR	serial x8	2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6	25MHz	Serial SPI	S08	100k	32	Serial flash
1 Mbit	NOR	x8	5,0/2,7-3,6	5,0/2,7-3,6	5,0/2,7-3,6	45ns	Asynchronous	PLCC, TSOP	100k	16	Also available in serial flash
2 Mbit	NOR	x8, x16	Se ovan	Se ovan	Se ovan	45ns	Se ovan	PLCC, TSOP	100k	64	Se ovan
4 Mbit	NOR	x8, x16	5,0/2,7-3,6/1,8	5,0/2,7-3,6/1,8	5,0/2,7-3,6/1,8	45ns	Se ovan	PLCC, TSOP, FBGA	100k	64	Se ovan
8 Mbit	NOR	x8, x16	Se ovan	Se ovan	Se ovan	55ns	Asynch, page	TSOP, FBGA	100k	64	Se ovan
16 Mbit	NOR	x8, x16, x32	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns, 56MHz	Asynch, page, burst	TSOP, FBGA	100k	64	Staplad 2M SRAM tillgänglig
32 Mbit	NOR, MLC	x8, x16, x32	2,7-3,6/1,8	2,7-3,6/1,8	2,7-3,6/1,8	70ns, 56MHz	Se ovan	TSOP, FBGA	100k	64	Staplad 2, 4, 8M SRAM tillgänglig
64 Mbit	NOR, MLC	x16, x32	Se ovan	Se ovan	Se ovan	70ns, 54MHz	Se ovan	TSOP, FBGA	100k	64	Staplad 8M SRAM tillgänglig
128 Mbit	NOR, MLC	x16, x32	Se ovan	Se ovan	Se ovan	85ns, 54MHz	Se ovan	TSOP, FBGA	100k	64	
Toshiba											
16 Mbit	NOR	2Mx8/1Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6	70ns/100ns		BGA, TSOP	100k	Sync 4, 8, 16	0,2µm
32 Mbit	NOR	4Mx8/2Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6	2,7-3,6 (+ Fast programming 9V)	70ns/100ns		BGA, TSOP	100k	Sync 4, 8, 16	0,2µm
64 Mbit	NOR	8Mx8/4Mx16	1,65-3,6	1,65-3,6	Se ovan	60ns-100ns	Page mode	BGA, TSOP	100k	Sync 4, 8, 16	0,16-0,2µm
64 Mbit	NAND	8Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		25µs/50ns	Serial (512+16 Byte)	BGA, TSOP	100k	8	0,16µm
128 Mbit	NAND	16Mx8	2,7-3,6	1,65-1,95/2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	BGA, TSOP	100k	16	0,16µm
128 Mbit	DiskOnChip	16Mx8/8Mx16	2,7-3,6	Se ovan		Se ovan	Se ovan	BGA, TSOP	100k	16	0,16µm
256 Mbit	NAND	32Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	BGA, TSOP	100k	16	0,16µm
256 Mbit	DiskOnChip	32Mx8/16Mx16	2,7-3,6	2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	BGA, TSOP	100k	16	0,16µm
512 Mbit	NAND	32Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	BGA, TSOP	100k	16	0,16µm
1 Gbit	NAND	128Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	TSOP	100k	16	0,16µm staplad
1 Gbit	MLC NAND	128Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		50µs/50ns	Serial (512+16 Byte)	TSOP	10k	32	0,16µm
2 Gbit	MLC NAND	256Mx8	2,7-3,6	2,7-3,6		Se ovan	Se ovan	TSOP	10k	32	0,16µm staplad