

Was brauche ich?

SLC (Single Level Cell) ist die **langlebigste** Technologie bei **NAND-Flash-Speichern**. Entsprechend sind SLC-Flash-Speicher nach wie vor die **beste Wahl** für die **industrielle Automation** - aber auch die **teuerste**.

Wo **lohnt sich die Investition in SLC?** Und welche Anwender können auf MLC- oder neu auf pSLC-Speicher ausweichen?

PATRIK HELLMÜLLER, SYSLOGIC GMBH

NAND-Flash-Speicher sind im Gegensatz zu Harddisks unempfindlich gegen Schocks und Vibrationen. Dadurch eignen sie sich für Industrieanwendungen. Nachteilig sind hingegen die beschränkten Schreib- und Lesezyklen von NAND-Speichern. Trotzdem eignen sie sich für Anwendungen, die eine lange Lebensdauer verlangen. Vorausgesetzt die Speicher werden bedarfsgerecht evaluiert.

SLC-Speicher: Ideal für die Industrie

SLC-NAND-Speicher (Single Level Cell) haben die höchste Lebensdauer. Diese Grundregel hat nach wie vor Bestand. SLC-NAND-Speicher lassen mit Abstand am meisten Schreib- und Löschrunden zu und haben dadurch die höchste Lebensdauer. Die von Syslogic vertriebenen SLC-Speicher von Cactus Technologies verfügen über A-Grad-Flash-Zellen (NAND) von Toshiba mit 43 oder 32nm-Technologie. Dabei handelt es sich um die größten erhältlichen NAND-Shrinks. Die SLC-Speicher von Cactus gehören zu den langlebigsten Flash-Speichern auf dem Markt. Sie erlauben 100000, respektive 80000 Schreib- und Löschrunden. Entsprechend müssen sie lange nicht ersetzt werden.

Einzige Nachteile von SLC-Speichern sind der höhere Preis

gegenüber MLC-Speichern (Multi Level Cell) sowie die beschränkten Speicherkapazitäten. Syslogic empfiehlt für alle Anwendungen, bei denen eine lange Lebensdauer wichtig ist und bei



Bild: Syslogic GmbH

Die Single-Level-Cell-Speicher von Cactus gehören zu den langlebigsten Flash-Speichern auf dem Markt. Erreicht wird das durch hochwertige NAND-Zellen, durch clevere Firmware und durch ein ausgeklügeltes Testverfahren.

denen die benötigte Speicherkapazität 16GB nicht übersteigt, in SLC-Speicher zu investieren. Auch bei hoher thermischer Belastung lohnt sich die Investition in SLC-Speicher, da diese unter extremen Temperaturen wesentlich zuverlässiger funktionieren als MLC-Speicher.

pSLC-Speicher: das Beste, was man aus MLC-Flash machen kann

Eine Innovation bei industriellen Flash-Speichern ist die pSLC-Technologie (Pseudo Single Level Cell). Diese baut zwar auf MLC-NAND (Multi Level Cell) auf, die NAND-Zellen werden aber wie ein SLC-Speicher betrieben. Anstelle von zwei Bits, wie bei MLC üblich, wird nur ein Bit pro NAND-Zelle gespeichert. Zudem sind die Unterschiede zwischen den Spannungsniveaus wesentlich größer als bei herkömmlich betriebenen MLC-NAND. Dadurch erreichen pSLC-Speicher sechsmal mehr Schreib- und Löschrunden als herkömmliche MLC-Speicher. Bei Industrieanwendungen mit hohem Speicherbedarf, die trotzdem hohe Anforderungen an die Lebensdauer und Funktionsicherheit stellen, können pSLC-Speicher eine attraktive Alternative sein. Dass pSLC-Speicher allerdings an SLC-Speicher heranreichen, ist ein Irrglaube. Echte SLC-Speicher haben eine bis zu fünfmal höhere Lebensdauer (Endurance) als pSLC-Speicher.

MLC-Speicher: für sehr große Speicherkapazitäten

MLC-Speicher waren in der Industrie lange verpönt. Mittlerweile gibt es aber Speicherhersteller, die mit cleverer Firmware die Langlebigkeit und Zuverlässigkeit von MLC-Flash-Speichern verlängern. Gleichwohl erreichen MLC-NAND bis zu dreißigmal weniger Schreib- und Lesezugriffe als SLC-Speicher. Entsprechend empfiehlt Syslogic MLC-Speicher nur für Anwendungen, bei denen entweder die Langlebigkeit nicht zentral ist, oder bei denen sehr große Speicherkapazitäten benötigt werden. Wenn man sich für MLC-Speicher entscheidet, lohnt es sich, auf einen Hersteller mit Industrieerfahrung zurückzugreifen. Zudem lässt sich die Haltbarkeit von MLC-Speichern verlängern, indem man große Speicherkapazitäten einsetzt. Dadurch werden die Schreib- und Lesezugriffe auf mehr NAND-Zellen verteilt.

Product Grade Selector

Product Grade	Industrial	OEM	Commercial
NAND Types	SLC Single Level Cell	pSLC Pseudo SLC	MLC Multi Level Cell
Bit/Cell	1	1	2
Endurance Cycles	100K / 80K / 50K	20K	3K
Reliability	● ● ● ● ●	● 4	●
Data Retention	● ● ● ● ●	● 4	●
Life Cycle	● ● ● ● ●	● ●	● ●
Locked-BOM	✓	✓	✓
Cost	\$\$\$\$	\$\$\$	\$\$

Cactus Technologies bietet ausschließlich Speicher für die Industrie. Im Angebot hat der Hersteller Flash-Speicher mit SLC-, pSLC- oder MLC-NAND-Technologie.

Mit bedarfsgerechter Evaluation lässt sich Ärger vermeiden

Flash-Speicher erfüllen die Ansprüche der Industrie betreffend Langlebigkeit und Zuverlässigkeit ideal. Voraussetzung dafür ist, dass eine gewissenhafte und bedarfsgerechte Evaluation gemacht wird. So wird sichergestellt, dass Unternehmen in die richtige Flash-Tech-

nologie investieren. Syslogic vertreibt die Flash-Speicher von Cactus Technologies. Cactus bietet Flash-Speicher in allen gängigen Formfaktoren. Es sind sowohl SLC-, pSLC- als auch MLC-Produktlinien erhältlich. Diese decken unterschiedliche Bedürfnisse ab. Allen gemein ist, dass sie von Cactus ausschließlich für industrielle Anwendungen entwickelt wurden. Besondere Merkmale der Cactus Speicher sind hochwertige NAND-Zellen von Toshiba (A-Grade), eine ausgeklügelte Firmware und

eine lange Verfügbarkeit. Dadurch gehören die Cactus Speicher zu den langlebigsten und zuverlässigsten Flash-Speichern auf dem Markt. Außerdem bietet Cactus für all seine Speicher eine Fixed BOM (Bill of Material), also eine feste Stückliste. Dadurch werden Kompatibilitätsprobleme vermieden.

www.syslogic.de ■