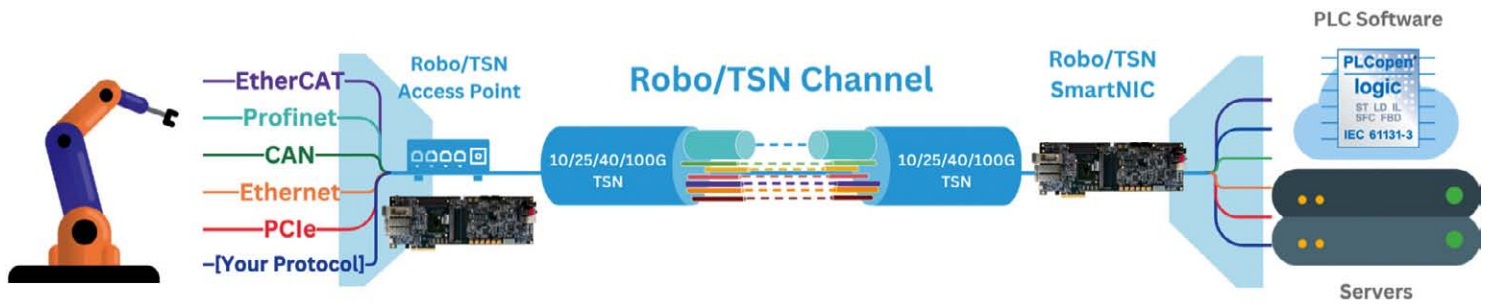




Per ASIC lassen sich typische Feldbusprotokolle in Hardware zusammenfassen und über fast beliebige Distanzen in Echtzeit versenden. (Bild: Missing Link Electronics GmbH)

cation & Sensing for Mobility» finanziert. Es fasst Daten unterschiedlicher Bussysteme per FPGAs zusammen und überträgt sie deterministisch. Abhängig vom Medium, typischerweise LWL, lassen sich damit mehrere hundert Gigabit an Daten im Nanosekundenbereich übertragen. In einem patentierten Verfahren werden die Daten derart getunnelt, dass alle Eigenschaften und Informationen des ursprünglichen Systems erhalten bleiben: Funktional sichere Protokolle wie FSoE (Fail Safe over EtherCAT) oder Profisafe sind also problemlos nutzbar. Wegen der Kapselung lassen sich die Feldbusinformation sogar in offenen IT-Netzen sicher nach IEC 62443 übertragen.

Wichtig für User von Motion- und SPS-Systemen wie Codesys: Im Gegensatz zu anderen LWL-Systemen ändern sich Bedienung und Konfiguration durch diese Art des Datentunnels nicht. In ersten Tests wurde beispielsweise

die Codesys-Motion-Applikation genau wie bisher konfiguriert: Ein verfügbarer Ethernet-Port wird zum EtherCAT-Master samt angeschlossenen E/As und Antrieben – bei der Konfiguration merkt man nicht, dass dieser Port durch Robo/TSN getunnelt wird. Auch die oben erläuterte weitere Parametrierung und Projektierung ändert sich nicht im Vergleich zur Nutzung an einem Standard-Ethernet-Port. Was sich ändert, ist die »Netzwerkkarte«: Sie umfasst den entsprechenden ASIC und stellt Ethernet- und andere Kommunikations-Ports zur Verfügung. Intern tunnelt sie die konfigurierten Daten und überträgt sie über das angeschlossene Medium, um dann an der Gegenstelle durch eine PCIe-Netzwerkkarte wieder entpackt und wie ursprünglich bereitgestellt zu werden. Sowohl am Hostrechner, in dem virtuelle Steuerungen betrieben werden, als auch im abgesetzten Schaltschrank oder in den Maschinenteilen, in denen die entsprechenden

Endgeräte betrieben werden, sind die mit dem ASIC ausgestatteten Karten erforderlich.

Fazit

Bei virtuellen Steuerungen ergibt sich aus der räumlichen Trennung von den zu Grunde liegenden Rechnersystemen und den erforderlichen Antrieben für Bewegungssteuerung und Robotik eine Herausforderung. Doch ist solche eine Herausforderung lösbar – abhängig von der Anwendung und den genutzten Komponenten durch Standards wie EtherCAT und SRIO. Oder durch die Nutzung von Lichtwellenleitern als Übertragungsmedium. Durch moderne, integrierte Schaltkreise ändert sich die Projektierung gegenüber lokalen Systemen nicht. Damit ist klar: Virtualisierte Steuerungstechnik ist für alle Anwendungsbereiche einsetzbar. (ak)

Schnell, langlebig, kostengünstig, genügsam

Warum ReRAMs Flash-Speicher-ICs ersetzen können

Flash-Speicher stehen hinsichtlich der Skalierung, ähnlich wie beim Mooreschen Gesetz, großen Herausforderungen gegenüber, die über die letzten Jahre sogar noch zugenommen haben. Weil eingebettete Systeme zunehmend auf die Fertigung mithilfe von 28-nm-Prozessen und kleiner umgestellt werden, wird es zunehmend schwierig, die Flash-Speicher auf den Controllern zu integrieren.

VON ERAN BRIMAN, VP MARKETING
AND BUSINESS DEVELOPMENT,
WEEBIT NANO LTD.

A Iso müssten die Flash-Speicherzellen immer kleiner werden. Das kann allerdings mit fortschreitender Miniaturisierung immer weniger gelingen, weil sie die Aufgabe haben, Ladungen zu speichern.

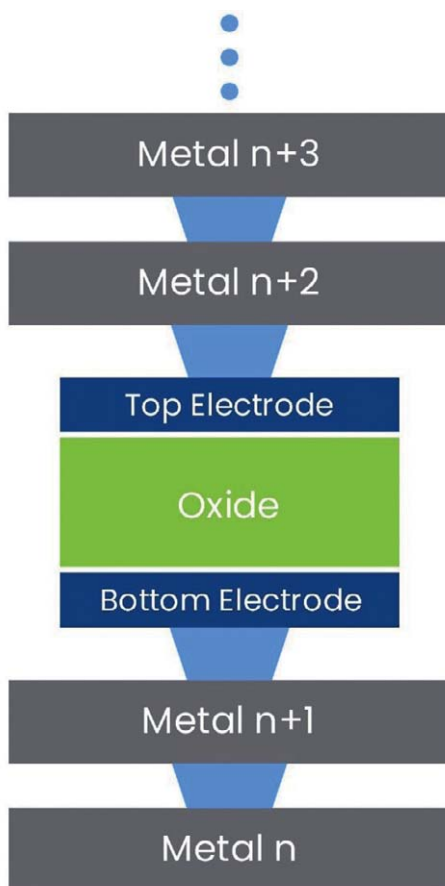
Und selbst bei größeren Abmessungen ist die Anzahl der Programmier-/Löschzyklen und damit die Lebensdauer der ICs begrenzt. Je kleiner die Zellen werden, desto mehr verschärft sich das Problem.

Zudem nehmen Flash-Speicher-ICs mehr Strom auf als andere nichtflüchtige Speicher wie MRAMs und ReRAMs. In eingebetteten Systemen ist allerdings eine geringe Stromaufnahme für eine möglichst lange Batterielebensdauer höchst erwünscht. Entwickler, die sich mit Energiemanagement befassen, verwenden darum häufig BCD-Prozesse (Bipolar-CMOS-DMOS). Sie reagieren jedoch empfindlich auf Änderungen im FEOL (Front End of Line), die für die Integration von Flash erforderlich sind. Flash verursacht außerdem erhebliche zusätzliche Kosten. Oftmals sind zehn weitere Masken erforderlich, wodurch sich die Wafer-Kosten um 20 bis 25 Prozent erhöhen.

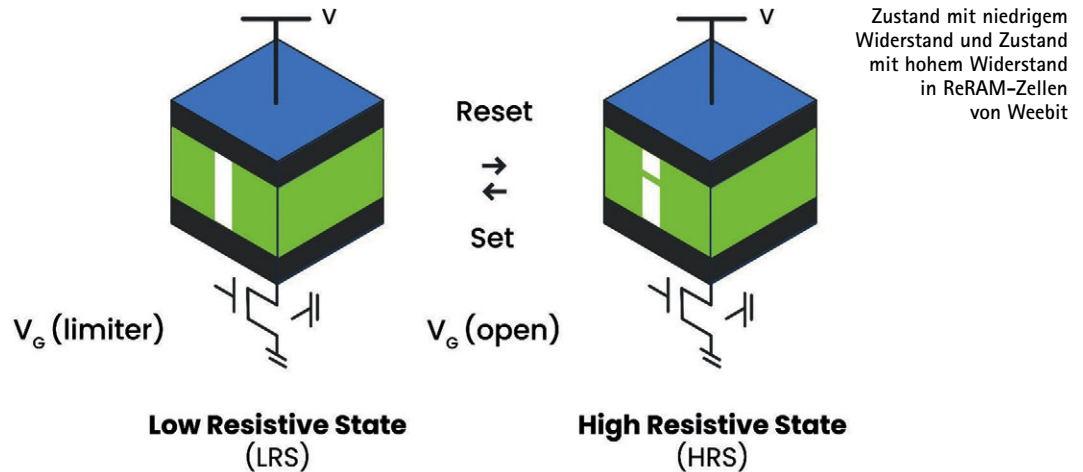
Neue Alternativen zu Flash

MRAM-Speicher (Magnetoresistive Random Access Memory) sind für ihre Nichtflüchtigkeit, Geschwindigkeit und Ausdauer bekannt. Unternehmen wie Everspin haben sich auf MRAMs konzentriert und bieten Typen wie Toggle-MRAMs und Spin-Transfer-Torque-MRAMs an.

MRAM-Zellen haben zwei magnetische Schichten. Eine Schicht bleibt fest, die andere kann ihre Richtung ändern. Ein Strom erzeugt ein Magnetfeld, das die freie Schicht so um-



Prinzipieller Aufbau einer ReRAM-Bitzelle von Weebit.



schaltet, dass sie sich mit der festen Schicht oder gegen sie ausrichtet – was 1 oder 0 darstellt.

MRAMs sind jedoch teuer. Sie benötigen viele dünne Schichten, die die Wafer-Kosten um 30 bis 40 Prozent erhöhen. Außerdem sind Reinräume, spezielles Equipment und strenge Qualitätskontrollen erforderlich. Oft müssen MRAMs in separaten Anlagen hergestellt werden. Dies erhöht die Kosten weiter.

Außerdem können Magnetfelder wie die von kabellosen Ladegeräten oder automatischen Türschlössern Störungen verursachen. Einige Hersteller von Consumer-Geräten vermeiden MRAMs aus diesem Grund. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass MRAMs auf Seltene Erden angewiesen sind, was die Kosten erhöht und ESG- und Lieferkettenrisiken mit sich bringt.

Eine relativ junge Alternative sind ReRAMs (Resistive Random Access Memory). Darauf setzen Hersteller wie TSMC und UMC sowie IP-Anbieter wie Weebit Nano.

Das Herz der ReRAM-Zellen von Weebit besteht aus zwei Elektroden, die eine dünne Isolierschicht trennt. Ein Spannungsimpuls über die Elektroden erzeugt oder entfernt ein leitfähiges Filament. Dadurch ändert sich der Widerstand der Zelle – von einem Zustand mit hohem Widerstand (0) zu einem Zustand mit niedrigem Widerstand (1). Zum Auslesen der Zelle wird eine niedrige Spannung angelegt und der Widerstand gemessen.

Um die ReRAMs von Weebit Nano zu fertigen, sind nur zwei zusätzliche Masken erforderlich – deutlich weniger als die zusätzlichen zehn Masken, die Flash-Speicher benötigen. Weil die ReRAMs nur wenige zusätzliche Masken erfordern, erhöhen sich die Waferkosten lediglich um 10 Prozent. Im Gegensatz zu MRAMs

werden ReRAMs nicht durch Magnetfelder beeinflusst. Zudem sind sie inhärent strahlungsunempfindlich.

Ein weiterer Vorteil der ReRAMs liegt in ihren hohen Lese- und Schreibgeschwindigkeiten und ihrer geringen Stromaufnahme. Dagegen müssen bei Flash-Speichern vor dem Schreiben ganze Sektoren gelöscht werden, was mehr Strom und Zeit kostet. Auf ReRAMs können einzelne Bytes oder Bits geschrieben werden und sie benötigen keine Löszyklen. Das erhöht ihre Lebensdauer und ihre Leistungsfähigkeit.

Trotz dieser Vorteile verwenden viele Entwickler weiterhin externen Flash-Speicher. Sie ist zwar langsam, unsicher und ineffizient, aber vertraut. Viele Ingenieure sind traditionell sehr vorsichtig, etwas zu ändern, das bisher gut funktioniert hat.

Dennoch schreitet der Übergang zu neuen Speichertechnologien voran. Denn Entwickler, die mit kleineren Prozessgeometrien zu tun haben, können Flash-Speicher häufig von vornherein nicht verwenden. Entwickler, die mit älteren Knoten arbeiten, wünschen sich eine geringere Stromaufnahme und niedrigere Kosten. Für beide Gruppen bieten sich also die ReRAMs als günstigere Alternative an, um nichtflüchtige Speicher auf den ICs integrieren zu können.

Deshalb nehmen nun auch die Foundries ReRAMs in ihre Prozesse auf. Einige gewinnen Kunden sogar schon vor der vollständigen Qualifizierung. Es ist bereits abzusehen, dass ReRAMs in vielen neuen Geräten arbeiten werden, die innerhalb der kommenden 18 bis 24 Monate auf den Markt kommen werden. Dort ersetzen sie sowohl eingebettete Flash-Speicher als auch externe nichtflüchtige Speicher-ICs und ermöglichen kostengünstige und energieeffiziente Systeme. (ha)