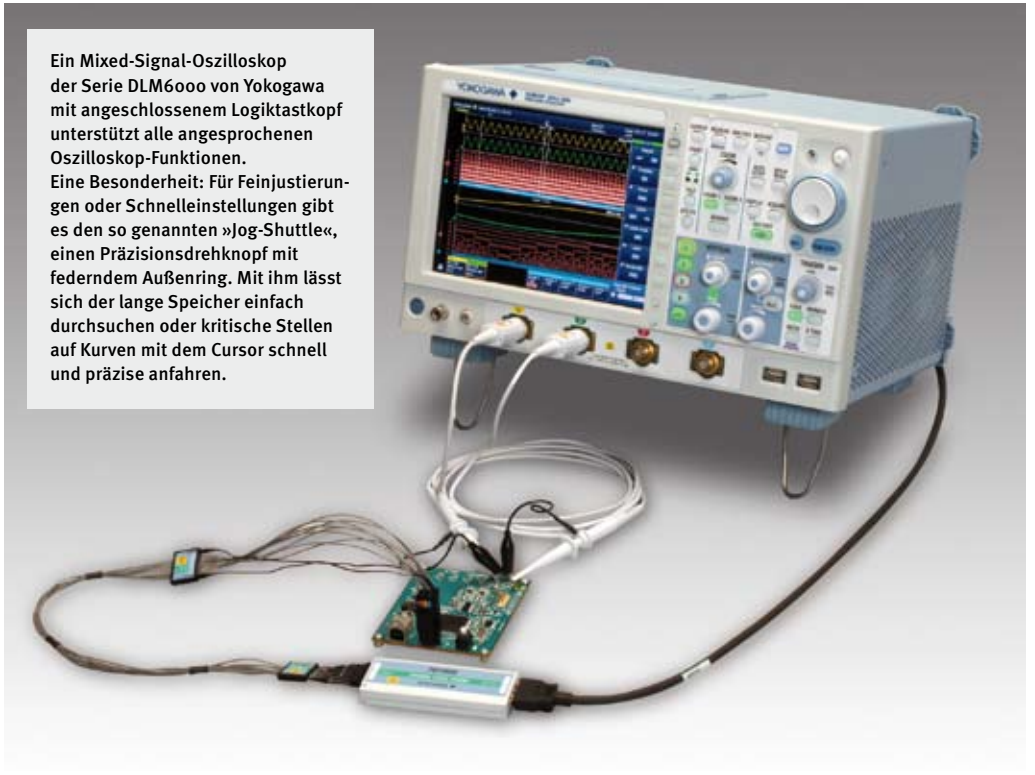
Sechs wichtige Oszilloskop-Funktionen in der Praxis

Wer heute ein Oszilloskop für ein neues Projekt beschaffen muss, hat gerade im Mid-Range-Bereich eine breite Auswahl. Über die klassischen Spezifikationen hinaus gibt es einige weitere Funktionen, die bei der Kaufentscheidung bedacht werden sollten.

Bei der Wahl eines Oszilloskops geht man oft klassisch vor: Bandbreite, Kanalzahl, Abtastrate, Speichertiefe, Signalaktualisierungsrate, Triggermöglichkeiten, Bedienung usw. Moderne Entwicklungen und komplexe Systeme erfordern zudem aber fast immer spezifische Funktionen, die bei der Auswahl oft nicht beachtet werden. Häufig sind es aber genau diese Zusatzfunktionen, welche dann im späteren Einsatz benötigt werden. Hier eine Zusammenfassung von sechs wichtigen Funktionen, die mit zur Entscheidungsfindung gehören sollten.

1. History-Speicher

Natürlich hat jedes Digitalspeicher-Oszilloskop einen Speicher. Wichtig ist jedoch, wie der Speicher in Bezug auf die Datenaufzeichnung ausgenutzt wird. »Ideal ist ein immer aktiver Speicher, der, wenn die Messung gestoppt wird, eine chronologische Folge aller vergangenen Bildschirm-Kurvenformen mit allen Messwerten enthält, genannt History-Speicher«, führt Johann Mathä, Marketing Manager von Yokogawa aus. »Mit einfachem Zurückblättern lassen sich dann die Signalbilder mit den zugehörigen Messwerten inspizieren. Damit ist es möglich, auch lange



Ein Mixed-Signal-Oszilloskop der Serie DLM6000 von Yokogawa mit angeschlossenem Logiktastkopf unterstützt alle angesprochenen Oszilloskop-Funktionen.
Eine Besonderheit: Für Feinjustierungen oder Schnelleinstellungen gibt es den so genannten »Jog-Shuttle«, einen Präzisionsdrehknopf mit federndem Außenring. Mit ihm lässt sich der lange Speicher einfach durchsuchen oder kritische Stellen auf Kurven mit dem Cursor schnell und präzise anfahren.

Kurvenzüge zu verifizieren und auch komplexe Zusammenhänge zwischen mehreren zu diskutieren. Mit geeigneten Suchfunktionen können Signalverletzungen oder Problemzonen aufgespürt werden. Moderne Geräte halten bis zu 20000 Bildschirmseiten im Akquise-Speicher bereit.«

2. Zwei unabhängige Zoomfenster

Zur Entscheidung ob ein Fehler oder Problem vorliegt, muss der Anwender oft zwei Signalbereiche miteinander vergleichen. Sinnvoll ist es dabei, wenn zwei Zoomfenster nebeneinander in Echtzeit arbeiten, das heißt mit derselben Updaterate arbeiten wie das Hauptfenster. Zudem sollten die Zeitbasen beider Zoomfenster unabhängig einstellbar sein, damit unterschiedlich schnelle Signale im Detail verglichen und untersucht werden können; beispielsweise ein High- und ein Low-Speed-CAN-Signal mit den zugehörigen Protokoll-Decodes.

3. Serielle Busse – aber bitte mit Autosetup

Optional sollten folgende Busse unterstützt werden, um Projekte sinnvoll zu unterstützen:

- Für den Automotive- aber auch viele andere Industriebereiche: CAN, LIN, FlexRay.
- Für den embedded-Bereich sowie für alle Anwendungen mit MCU/ECUs: SPI; I2C, UART.

»Zwangsläufig wird klar, dass es erforderlich ist, mindestens zwei Busse gleichzeitig und in Echtzeit zu dekodieren, um beispielsweise Gateway-Funktionen bei ECUs mit CAN und FlexRay auszutesten«, so Mathä. »Hier sind wiederum die erwähnten Zweit-Echtzeit-Zoomfenster wichtig, um an beiden Bussen zusammenhängende Protokolldetails verifizieren zu können. Und wer schon an einem FlexRay-Bus mit einem Standard Oszilloskop mittels Differenztastkopf gemessen hat, kennt das Problem: Verschiedenste Einstellungen sind vorzunehmen, bevor die Messung korrekt durchgeführt werden kann. Ein Autosetup für die einzelnen Busse ist deshalb mehr als nur ein Feature. Es verringert die Mess- und Testzeit und vermeidet Messfehler.«

4. Zusätzliche Logikkanäle, Logik-Trigger und -Analyse

Es gibt nur noch wenige Anwendungsgebiete, bei denen Mikrocontroller oder Mixed-Signal-Designs keine Rolle spielen. Deshalb sind Logikkanäle am Oszilloskop inzwischen ein Muss, um sinnvoll Analysen sowohl an Analog- als auch an Logiksignalen durchführen zu können. Es stellt sich nur noch die Frage, wie viele zusätzliche Logikkanäle genügen: 8, 16 oder 32. Oft reicht das Minimum von acht Kanälen aus, weil das Gros der Anwendungen immer noch mit 8-Bit-MCUs läuft. Sinnvoll ist weiterhin, die Board-Busse SPI, I²C und UART über die Logikkanäle zu triggern und zu analysieren, damit weitere analoge Signale gleichzeitig beobachtet werden können, beispielsweise Sensorkanäle. Dies erhöht die Anzahl der insgesamt zur Verfügung stehenden Kanäle, wie dies beim Hybrid-MSO DLM2000 von Yokogawa gezeigt wird. Um zusätzliche Logikkanäle sinnvoll nutzen zu können, müssen auch Logik-Trigger und -Analysemöglichkeiten vorhanden sein. Diese sollten sowohl für die Logik-, als auch für die Analogkanäle anwendbar sein. Ein Beispiel ist die gleichzeitige Messung an einem CAN-Bus über die Analogkanäle und an UART mittels Logikkanälen auf Leiterplattenebene.

5. Leistungsmessung

Zu den meisten Projekten gehört auch die Entwicklung einer effizienten Stromversorgung, beispielsweise eines Schaltnetzteils. Dabei werden die Schalt-Halbleiter (IGBT, MOSFET, ...) in ihrer Verlustleistung immer mehr verbessert, damit die Bauformen kleiner werden. Dies geht nur durch Erhöhung der Schaltflankensteilheit. Zwischen Strom und Spannung ist dabei immer ein Phasenversatz, der das fehlerfreie Messen erschwert. »Um hier Messfehler zu vermeiden, muss ein modernes Oszilloskop eine Power-Option zur Leistungsanalyse anbieten«, verdeutlicht der Experte. »Die Verlustleistungsmessung sollte komfortabel mit automatischer Phasenkorrektur von Strom und Spannung durchgeführt werden.«

Als zweite wichtige Funktionskomponente ist die Harmonischen-Analyse notwendig, um die Eingangsstromverzerrungen zu prüfen. Diese Oberschwingungsanteile dürfen sich nach einschlägigen Normen nur in bestimmtem Grenzen bewegen, damit das geplante EMV-Verhalten erreicht wird. »Insgesamt nimmt das Thema Leistungsoptimierung einen immer höheren Stellenwert an, so dass die funktionale Unterstützung im Oszilloskop besonders wichtig geworden ist«, so Mathä.

6. Eingangsfilter für analoge Kanäle

Es ist meist unumgänglich, dass ein im Labor entwickeltes System in einer rauen, realen Umgebung geprüft wird, beispielsweise im Prüfstand. Ein oft immer erst in der praktischen Anwendung erkanntes Problem ist das Eliminieren überlagerter hochfrequenter Störungen. Ein Oszilloskop benötigt deshalb nach Mathäs Überzeugung zuschaltbare, variable Tiefpassfilter. »Analoge Filter direkt im Eingang vermeiden das Problem, die hochfrequenten Störungen über die A/D-Wandler im Oszilloskop digitalisieren zu müssen und damit die Dynamik des Messkanals zu verringern«, führt Mathä aus. »Für jeden analogen Kanal sollte die Grenzfrequenz der Filter umschaltbar sein, um damit Signalmessungen bei unterschiedlichen Störungen zu ermöglich. In der Praxis ist eine Kombinationsanwendung von analogen und digitalen Filtern üblich geworden. Die digitalen Filter übernehmen unterhalb 8 MHz Bandbreite eine feingestufte Filterung bis herab zu 8 kHz.« (nk) ■