

BEDEUTUNG VON KURVEN-WIEDERHOLRATE UND SPEICHERTIEFE

Ultra Vision – Mehr Performance für Oszilloskope

In Entwicklungs- und Prüflabors kommt Oszilloskopen eine Hauptaufgabe bei der Analyse von Signalen und beim Auffinden von Fehlern zu. Entscheidend ist allerdings, dass die Signalanalyse und folglich auch die Oszilloskop-Technologie mit den immer anspruchsvolleren Applikationen Schritt hält. Rigol bietet mit Ultra Vision mehr Performance für Oszilloskope.

Bei der Kaufentscheidung für Oszilloskope spielen mehrere Parameter eine Rolle, aber welche sind die wichtigsten? Natürlich steht die Bandbreite ganz oben, denn nur mit der richtigen Bandbreite kann das anliegende Signal korrekt dargestellt werden. Genau so wichtig ist die Abtastrate, die mindestens das 2,5-fache der höchsten zu messenden Frequenzkomponente betragen sollte, da sonst selbst bei richtiger Bandbreite Signaldetails verloren gehen oder falsch dargestellt werden. Von großer Bedeutung ist auch der Speicher, denn ohne einen ausreichend großen Datenspeicher sind bei höheren Zeitablenkungseinstellungen nur noch begrenzte Abtastraten möglich. Aber selbst wenn diese drei wichtigsten Parameter erfüllt sind, lassen sich spontan auftretende Signalanomalien ohne eine hohe Kurven-Wiederholrate (Waveform Update Rate) nicht feststellen.

Kurven-Wiederholrate

Der Grund, weshalb der Kurven-Wiederholrate heute eine wesentliche Bedeutung zukommt, liegt in der Technologie der digitalen Oszilloskope. Zur Zeit der analogen Oszilloskope war diese Spezifikation weitestgehend unbekannt und vernachlässigbar, da das Eingangssignal zur Ablenkung des Elektronenstrahls diente, und die „Blindzeit“ nur die Zeit ausmachte, die für die Rückführung des Elektronenstrahls benötigt wurde. Mit den digitalen Oszilloskopen verlängerte sich diese Blindzeit nun so erheblich, dass sie nicht mehr vernachlässigt werden kann, denn die digitalisierten Messdaten müssen elektronisch verarbeitet und für die Anzeige aufbereitet werden. In dieser so genannten Blindzeit können keine „neuen“ Daten erfasst werden, so dass sich die Messzeit aus der eigentlichen A/D-Wandlung des Messsignals und der Blindzeit zusammensetzt. Was man also am Bildschirm sieht, ist nur ein Bruchteil eines Erfassungszyklus. Folglich wird die Blindzeit umso kürzer, je mehr Erfassungszyklen pro Sekunde möglich sind, und dadurch wird wiederum das Verhältnis von A/D-Wandlungszeit zur Blindzeit größer. Während dieses Verhältnis anfangs noch bei 0,001 % zu 99,999 % lag, so lässt sich heute ein Verhältnis von 1 % zu 99 % erreichen. Der Nutzen für den Anwender ist klar: nur selten auftretende Anomalien können wesentlich schneller erkannt werden.

Mit immer leistungsfähigeren Prozessoren, verbesserten Hardware- und Software-Architekturen und der Integration von Funktionen in die Hardware mittels FPGAs oder ASICs arbeiten die Oszilloskop-Hersteller an der Reduzierung der

systembedingten Blindzeit. Die technologische Lösung hierfür hat Rigol unter dem Begriff Ultra Vision entwickelt. Diese Technologie basiert auf einer Interaktion zwischen spezieller Hardware und intelligenter Software. Die A/D-gewandelten Daten werden von einem hardwareseitigen Sampling-Controller verwaltet. Hieran ist direkt ein großer Speicher gekoppelt, um große Datenmengen ohne Belastung der CPU zu speichern, denn jede Aktivität der CPU würde die Blindzeit vergrößern und im Gegenzug die Kurven-Wiederholrate reduzieren. Aus dem gleichen Grund sorgt ein eigens dafür vorgesehener Waveform-Plotter für die Anzeige der Daten am Bildschirm.

Mehrstufige Intensitätsdarstellung

An dieser Stelle kommt auch der Display-Technologie eine besondere Bedeutung zu, da sie den Techniker bei der Signalanalyse optimal unterstützen soll. Mehrstufige Intensitätsdarstellung und mehrfarbige Anzeigen dienen dazu, die Häufigkeit von Anomalien oder Fehlern auf einen Blick zu erkennen. Am Bildschirm können mehrere Signale übereinander gelegt und mithilfe der Ultra Vision-Technologie in 256 Signalintensitätsstufen mehr oder weniger intensiv dargestellt werden.

Vorteil höherer Signal-Wiederholraten

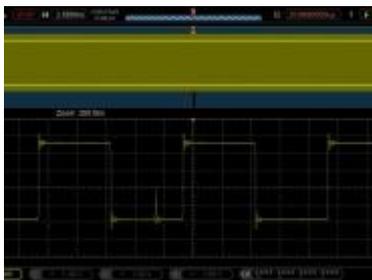


Bild 2: Die zeitaufwändigste Möglichkeit einen Glitch aufzuspüren ist es, einen langen Zeitraum zu erfassen, dann zu zoomen und manuell durch die gesamte Sequenz zu scrollen. [Rigol Technologies](#)

Im folgenden Beispiel soll der Vorteil einer höheren Signal-Wiederholrate verdeutlicht werden, denn zum einen geht es darum den Fehler überhaupt zu sehen, und zum anderen kann die Zeit der Überprüfungsmessungen erheblich verkürzt werden. Ein zu messendes Signal weist beispielsweise einen unerwünschten und nur gelegentlich auftretenden Glitch auf. Um herauszufinden, wie oft der Fehler auftritt und welche Spitzenspannung und Pulsbreite er hat, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die einfachste, aber zeitaufwändigste ist es, einen sehr langen Zeitraum zu erfassen und dann in das Signal zu zoomen, manuell durch die gesamte Sequenz zu scrollen und den Fehler zu suchen (Bild 2). Allerdings muss bei dieser Methode die Abtastrate hoch genug sein, um auch sehr kurze Spikes zu erfassen, was wiederum eine große Speichertiefe erfordert, um einen ausreichend langen Zeitraum zu betrachten.



Bild 3: Die Record-Funktion verbindet intelligente Trigger mit effizienter Datenspeicherung. Rigol Technologies

Eine andere Möglichkeit bietet die in allen Rigol-Oszilloskopen verfügbare Record-Funktion, die intelligente Trigger mit effizienter Datenspeicherung verbindet (Bild 3). Die erfassten Signale werden nicht nur als Einzelaufnahme erfasst, sondern nacheinander in einzelnen Segmenten mit kürzerer Zeitspanne und vielen Details im Speicher abgelegt. Nun kann man eine „Gut“-Maske definieren und über alle aufgezeichneten Daten legen. Dabei werden alle Fehlerpositionen rot markiert und lassen sich somit einfach analysieren. Mit Zeitstempeln und der Gesamtansicht lässt sich die Häufigkeit der aufgetretenen Fehler ermitteln.

Die dritte und eleganteste Alternative ist die Kombination aus der Record-Funktion und den verfügbaren Trigger-Funktionen (Bild 4). Das Oszilloskop lässt sich so konfigurieren, dass abhängig von der Fehlerhäufigkeit und der eingestellten Zeitbasis das Signal über Stunden beobachtet und die Fehler aufgezeichnet werden können.



Bild 4: Kombination aus Record-Funktion und verfügbaren Trigger-Funktionen. Rigol Technologies

Ein kleiner Nachteil besteht darin, dass die Information bezüglich der Zeit zwischen den Fehlern verloren geht, der große Vorteil ist jedoch die effiziente Speichernutzung, da die fehlerlosen Signalpassagen keinen Speicherplatz verschwenden. Die für die Analyse interessanten Signalanteile werden mit maximaler Erfassungsrates erfasst und lassen sich offline direkt untersuchen oder können heruntergeladen und auf einen Computer analysiert werden.

Großer Datenspeicher integriert

Die Ultra Vision-Technologie von Rigol bietet aber noch mehr. In allen Oszilloskopen mit diesem Feature ist ein großer Datenspeicher standardmäßig integriert. Welchen Vorteil bringt dies dem Anwender? Zweifellos liegt der Fokus auf einer hohen Abtastrate und einer ausreichend großen Bandbreite, wenn nur kurze oder schnelle Signale oder Störungen erfasst werden müssen. Bei einer längeren

Beobachtungsdauer und wenn zusätzliche Peaks oder Ausfälle auftreten können, die zu analysieren sind, ist ein großer Speicher unverzichtbar. Der mathematische Zusammenhang zwischen Abtastrate, Zeitbasis und Speicher verdeutlicht dies:

$$\text{Abtastrate} \times \text{Zeit/div} \times \text{Anzahl Divisions} = \text{Datenspeicher}$$

Umgestellt ergibt sich folgende Formel:

$$\text{Zeit/div} \times \text{Anzahl Division} = \text{Datenspeicher/Abtastrate}$$

Der maximal verfügbare Speicher und die maximale Abtastrate sind durch die Hardware-Konfiguration festgelegt und die insgesamt dargestellte Zeit wird durch die Applikation vorgegeben. Um eine entsprechend lange Zeitperiode zu erhalten, muss die Abtastrate in der Formel verringert werden und die Reduzierung der Abtastrate führt zu dem unerwünschten Effekt, dass die Zeitauflösung zurückgeht, so dass kleinere Signaldetails möglicherweise nicht erfasst werden.

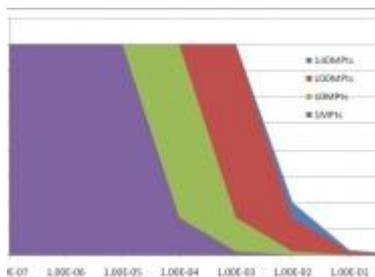


Bild 5: Y-Achse = Abtastrate; X-Achse = Zeit/div. Je größer der Speicher, desto länger kann die maximale Abtastrate gewährleistet werden. Rigol Technologies

Daraus lässt sich folgender einfacher Zusammenhang schließen: Je größer der Speicher, desto länger kann die maximale Abtastrate gewährleistet werden (Bild 5). Vor allem wenn lange Beobachtungszeiten erforderlich sind, ist es wichtig, die Abtastrate hoch zu halten, um in den Signalverlauf zoomen zu können, ohne Signaldetails zu verlieren. Die Ultra Vision-Technologie, mit der die Rigol-Oszilloskope der Serien DS1000Z, DS2000, MSO/DS4000 und DS6000 ausgestattet sind, wurde exakt für solche Aufgaben entwickelt.