Die Schaltzeiten automatisch messen

Mit der Parameter-Messfunktion der DLM-Serie von Yokogwa lässt sich die Zeit automatisch zwischen den Flanken von zwei Signalen über mehrere Zyklen hinweg messen.

ANNA KRONE *

In der Praxis interessiert oftmals der zeitliche Abstand zwischen zwei Signalen, wie beispielsweise eine Schaltzeit oder Prozesszeit für eine Bauteilprüfung. Mit den gewohnten Mess-Cursoren ist das im Einzelfall zwar schnell zu lösen, die Zeit wird dann rein manuell durch die Einstellung der Cursoren ermittelt.

Soll aber die Veränderung des Zeitunterschieds über mehrere Zyklen beobachtet werden, ist diese Art der Cursor-Messung sehr zeitaufwendig und nicht praktikabel. Die Lösung besteht in diesem Fall in der Aktivierung einer geeigneten automatischen Parameter-Messfunktion. Damit lässt sich nach jeder Triggerung der gesuchte Wert im unteren Bereich des Bildschirms anzeigen und gegebenenfalls sogar statistisch auswerten. Wie die Messung der Schaltzeit zwischen zwei Signalen automatisiert werden kann, zeigt das Beispiel im Bild 1. Hier soll die Zeit von der steigenden Flanke von Kanal 2 (grün) bei 0 Volt bis zur fallenden Flanke von Kanal 1 (gelb) bei 0 Volt gemessen werden. Zunächst ist die Funktion für die automatischen Messparameter zu aktivieren. Die Messung einer Zeitdifferenz ist bei den Oszilloskop-Serien DLM4000 und DLM2000 über den Parameter „Delay“ möglich.

*** Anna Krone**
... ist Produktspezialistin für die ScopeCorder und Oszilloskope bei Yokogawa in Herrsching.

So finden Sie die Funktionen im DLM4000 und DLM2000

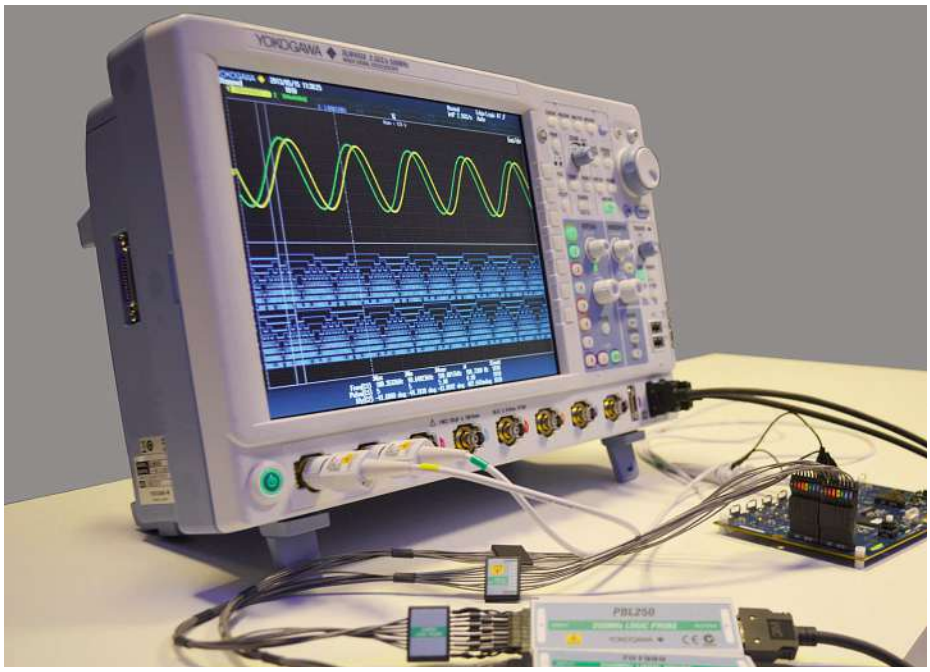
Um die Funktionen im genannten Beispiel zu finden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1. Über die Taste „Measure [Messung]“ aktivieren Sie die Parameter-Funktion. Unter „Items Setup [Set-Parameter]“ ist dann der Parameter „Delay“ für den Kanal 1 auszuwählen, damit ein positiver Wert angezeigt wird.
- 2. Damit auch die Zeit zwischen den gewünschten Flanken der Signale gemessen wird, ist die genaue Bedingung unter „CH1 Delay SETUP“ einzustellen.
- 2a. Als Referenz für die Messung wird in diesem Beispiel der Kanal 2 ausgewählt, da die Zeit zwischen Kanal 1 und Kanal 2 ermittelt werden soll. Es lassen sich wahlweise auch ein Mathematik-Kanal oder die Trigger-Position auswählen.
- 2b: Unter „Polarity [Polarität]“ wird angegeben, ob die steigende oder fallende Flanke der jeweiligen Kanäle für die Zeitmessung relevant ist. Darüber hinaus besteht für andere Anwendungen die Möglichkeit, zwischen mehreren Pulsen bzw. Perioden zu messen und anstatt der Zeit einen Winkel anzeigen zu lassen.
- 3. Damit der zeitliche Abstand auch bei einem Spannungspegel von je 0 Volt gemessen wird, sind abschließend noch die Distal-, Mesial- und Proximal-Werte für beide Kanäle anzugeben. Die eingestellten Grenzwerte werden im Verlauf der Einstellung grafisch als Anhaltspunkt als gestrichelte Linien am Bildschirm dargestellt.

Um zu überprüfen, ob der Verzögerungswert auch richtig ermittelt wird, können unter „Indicator“ zwei vertikale graue Linien aktiviert werden, die den Bereich der gemessenen Zeit anzeigen.

Die Schaltzeit über mehrere Zyklen lässt sich über die Statistik-Funktion betrachten, die kontinuierlich während der Messung läuft. Die Funktion lässt sich über die Tasten „Measure [Messung]“, „Statistic [Statistik]“ und dann Continuous [Kontinuierlich] einrichten. Nach dem Start der Messung, wird die Statistik sofort am Bildschirm mit angezeigt und je Triggerung aktualisiert.

Die Statistik beinhaltet den Maximal-, Minimal- und Mittelwert des ausgewählten



Bilder: Yokogawa

Das DLM4000: *In unserem Messtechnik-Tipp zeigen wir, wie zwischen den Flanken von zwei Signalen über mehrere Zyklen die Zeit automatisch gemessen werden kann.*

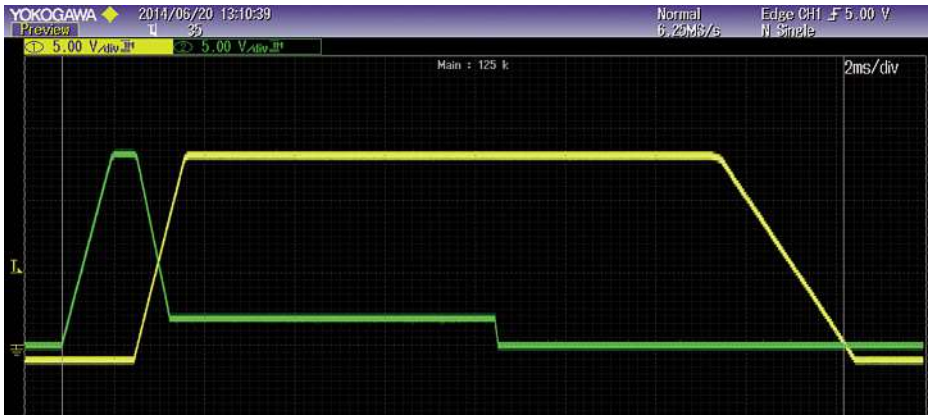


Bild 1: *Die Zeit zwischen der steigenden Flanke von Kanal 2 (grün) bei 0 Volt und der fallenden Flanke von Kanal 1 (gelb) bei 0 Volt soll gemessen werden.*

Bild 2: *Verschiedene Parameter für die Grenzwerte, um bei 0 Volt zu messen.*

Bild 3: *Grafische Darstellung der Statistik über ein Histogramm und der statistischen Werte darunter.*

Parameters sowie die statistische Verteilung und die Anzahl der zugrunde liegenden Messwerte. Darüber hinaus kann die Statistik grafisch über ein Histogramm oder einen Trend zur besseren Übersicht dargestellt werden. Auf einem Blick ist somit die statistische Verteilung, beispielsweise der Zeitdifferenz, in der Histogramm-Darstellung zu sehen.

Um eventuelle Abweichungen der ermittelten Zeiten in der originalen Kurvenform grafisch abzubilden, kommt der History-Speicher zum Einsatz. Hier werden die bisher erfolgten Triggerungen automatisch abgespeichert. Dadurch lassen sich alle getriggerten Signalverläufe übereinanderlegen und farblich akkumuliert darstellen. Somit fallen Schwankungen bei den Schaltzeiten sofort ins Auge und können durch ein Suchfenster gefiltert und einzeln mit zeitlichem Bezug analysiert werden.

Teilautomatisierte Messungen gehören heutzutage zum Standardumfang von Oszilloskopen und erleichtern den Messalltag in jeder Hinsicht, ohne eine Messprozedur programmieren zu müssen. // **HEH**

Yokogawa Deutschland
+49(0)8152 93100

DLM4000 und DLM2000 im Kurzüberblick

Das **DLM4000** ist ein 8-kanaliges Mixed-Signal-Oszilloskop für die Leistungselektronik. Es bietet 350 bis 500 MHz und 1,25 GS/s auf allen 8 analogen Eingangskanälen oder 2,5 GS/s im Interleave-Moduls. Der achte Eingangskanal lässt sich in einen 8-Bit-Logikanalysator-Eingang wandeln. In Verbindung mit dem optional unabhängigen 16-Bit-Eingang stehen 24 Bit für die Logikanalyse zur Verfügung. Das **Scope DLM2000** bietet 2 oder 4 Kanäle, wobei der vierte Kanal des 4-Kanal-Modells entweder als analoger Eingang oder digitaler 8-Bit-Logikeingang genutzt werden kann. Zudem ist ein Mixed-Signal-Tigger vorhanden und es lassen sich parallele sowie serielle Bitmuster dekodieren.

Der Beitrag ist urheberrechtlich geschützt. Bei Fragen zu Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte an pdf@vogel.de