



On-Board Echtzeit FPGA Optionen für Gage Digitizer / Oszilloskope
Kundenspezifische Lösungen auf Anfrage möglich

Serie eXpert™

- ⇒ eXpert™ FFT schnelle Fourier-Transformation
- ⇒ eXpert™ Signal-Mittelwertbildung
- ⇒ eXpert™ Finite Impulse Response (FIR) Filter
- ⇒ eXpert™ Peak (Min/Max) Erkennung

Erweiterte On-Board FPGA Technologie



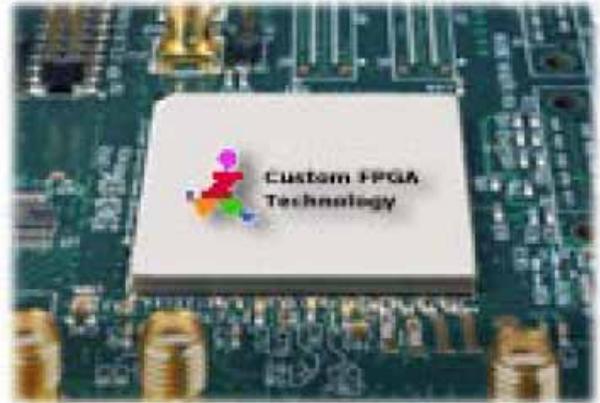
eXpert FPGA-Signal-Mittelwertbildung	Seite 2
eXpert Finite Impulse Response (FIR) Filter	Seite 4
eXpert™ Peak (Min/Max) Erkennung	Seite 6

On-Board Echtzeit FPGA-Signal-Mittelwertbildung

Erweiterte On-Board FPGA Technologie für Gage Digitizer / Oszilloskope
Modell eXpert™ Signal Averaging

Merkmale:

- Signale können mit einer Rate von mehr als 100.000 Kurvenformen pro Sekunde gemittelt werden,
- Die Maximale Signallänge beträgt im 2 Kanalbetrieb 24.000 Samples und 1 Kanalbetrieb 48.000 Samples.
- Die Mittelwertbildung erfolgt bereits auf der Gage Hardware dadurch ist der PC zur parallelen Ausführung von anderen Aufgaben in der Lage.
- Die intelligente On-Board Verarbeitung reduziert den PCI Datenverkehr um Faktor grösser 1000.
- Effektive Datenverarbeitungsrate von 800MB/s
- Kompatibel zu den Gage SDKs (Software Development Kit) für C/C++, LabVIEW und MATLAB



Beschreibung:

Signal-Mittelwertbildung ist eine leistungsfähige Methode zur Erhöhung der Genauigkeit von Signalen mit hohem Rauschanteil.

Beim Averaging-Prozess erfolgt eine mehrfache Aufnahme von sich wiederholenden Signalen. Durch die anschließende Mittelwertbildung der Aufnahmen wird jedes zufällige Rauschen gegen Null eliminiert, wobei das zu Grunde liegende, sich wiederholende Signal unverändert bleibt.

Die neue Gage On-Board Signal Averaging Technologie ermöglicht dem Anwender das Erfassen von sehr schwachen, sich wiederkehrenden Signalen in verrauschter Umgebung.

Diese neue leistungsfähige Averaging-Option mittels der Gage FPGA Technologie absolut ohne CPU-Belastung bereits in Echtzeit auf der Datenerfassungs-Karte.

Durch die Benutzung der Mittelwertbildung können kleine Signale von einem stark verrauschten Hintergrund abgehoben werden, der möglicherweise sogar grösser ist, als das Signal selbst.

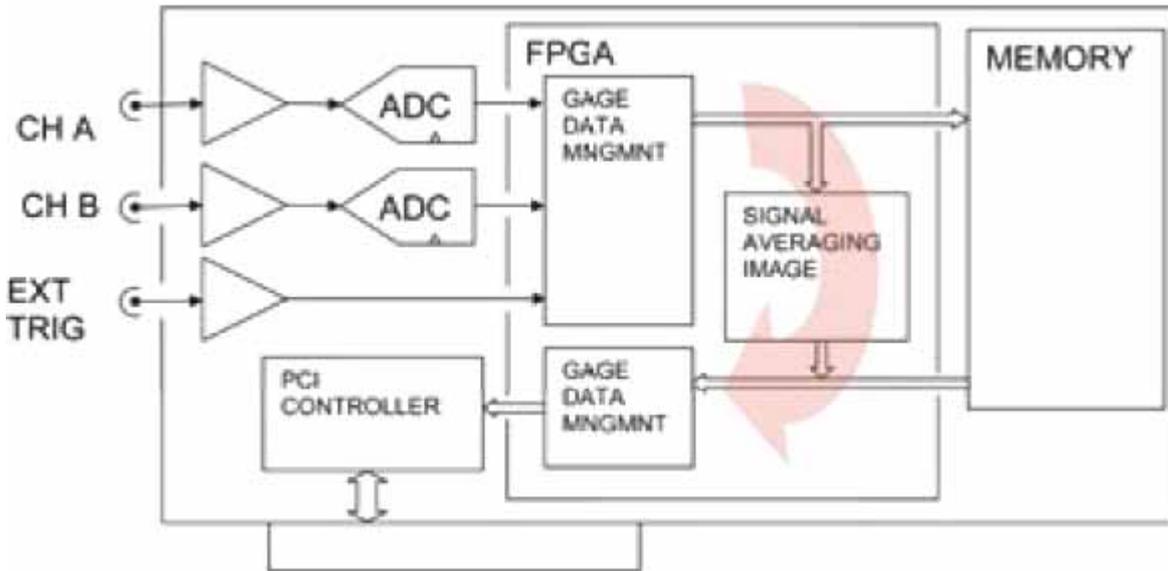
Kundenspezifische Lösungen:

Auf Anfrage und insbesondere für OEM Anwendungen sind kundenspezifische FPGA Lösungen möglich.

Anwendungen:

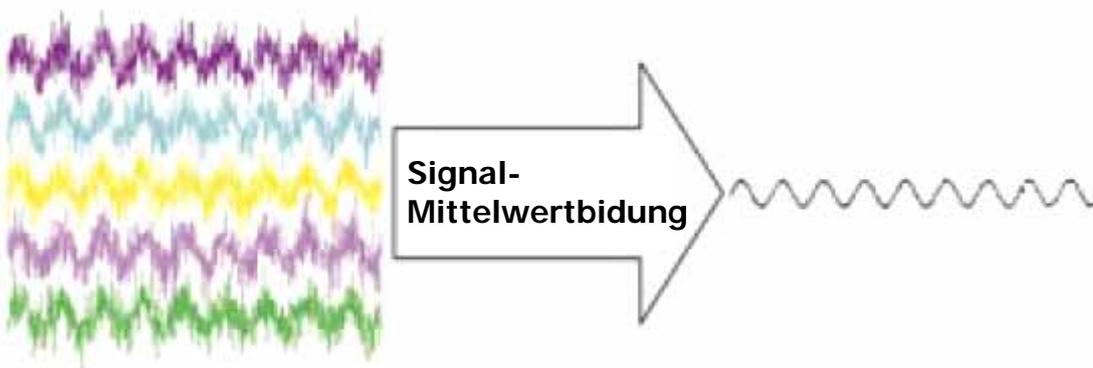
- Ultraschall Tests
- Lidar Systeme
- Fiber-Optik Tests
- Radar Tests
- Stimulations- und Antwort-Tests
- Netzwerk-Analysen

Einfaches Signal Averaging Block



Das Rauschen eines Signals wird um die Wurzel der Anzahl der Mittelwertbildungen reduziert. Zum Beispiel nach 16 Signal-Mittelwertbildungen reduziert sich das Rauschen um Faktor 4, während 100 Signal-Mittelungen das Rauschen um Faktor 10 reduzieren.

Während einer laufenden Session sind 1024 Mittlungen möglich. Da durch die On-Board Mittelwertbildung der Datendurchfluss drastisch reduziert und die CPU nicht belastet wird, kann die Host CPU zu einer Super-Mittelwertbildung der bereits gemittelten Signale genutzt werden, wodurch sich Anzahl der möglichen Signal-Mittlungen gegen unendlich erhöht.



Bestellinformationen:

eXpert™ Signal-Mittelwertbildung (Firmware-Option).....	250-181-001
---	-------------

On-Board Echtzeit FPGA Finite Impulse Response (FIR) Filter

Erweiterte On-Board FPGA Technologie für Gage Digitizer / Oszilloskope

Modell eXpert™ FIR Filter

Merkmale:

- FIR Filterung bis 20 tap und kann per Software bis symmetrische 39 tap erweitert werden
- Durch die Anpassungsmöglichkeit des FIR Filter Koeffizienten lassen sich verwertbare Signal-Pulse aus spezifischen Kurvenformen entnehmen.
- Die FIR Filterung wird On-Board von der Gage Hardware ausgeführt, dadurch kann die Host-CPU parallel andere Aufgaben ausführen.
- Durch Filterung bereits während des Datentransfers zum PC, wird die Wiederholrate bei wiederkehrenden Aufnahmen nicht reduziert.
- Die FIR Filter Algorithmen beinhalten einen grossen Bereich von allgemeinen numerischen Filtern wie Bewegungs-, Mittelwert-, und Gauß-Filter.
- Filter sind transparent zu den Gage WINDOWS Standard CompuScope Driver, wodurch keine spezielle Software nötig ist.
- Kompatibel zu den Gage SDKs (Software Development Kit) für C/C++, LabVIEW und MATLAB



Beschreibung:

Die neue FIR Filter Technologie ermöglicht dem Anwender in Echtzeit während der Erfassung, mittels flexibler und kunden-spezifischer Filter die Filterung der Signale.

Die Filterung von Analogspannungs-Signalen ist eine leistungsfähige Methode zur Entfernung von unerwünschten Signalen und Merkmalen (wie Rauschen), sowie zur Darstellung von interessanten und markanten Einzelheiten.

Traditionelle Analogfilter sind ziemlich eingeschränkt und bieten nur Low-Pass, High-Pass und Band-Pass-Filter-Möglichkeiten.

Die numerische Filterung von digitalisierten Signalen, wie es jetzt bei den neuen Gage 14 Bit CompuScope-Karten On-Board möglich ist, bieten weitaus komplexere Filtermöglichkeiten, ohne dass die CPU belastet wird.

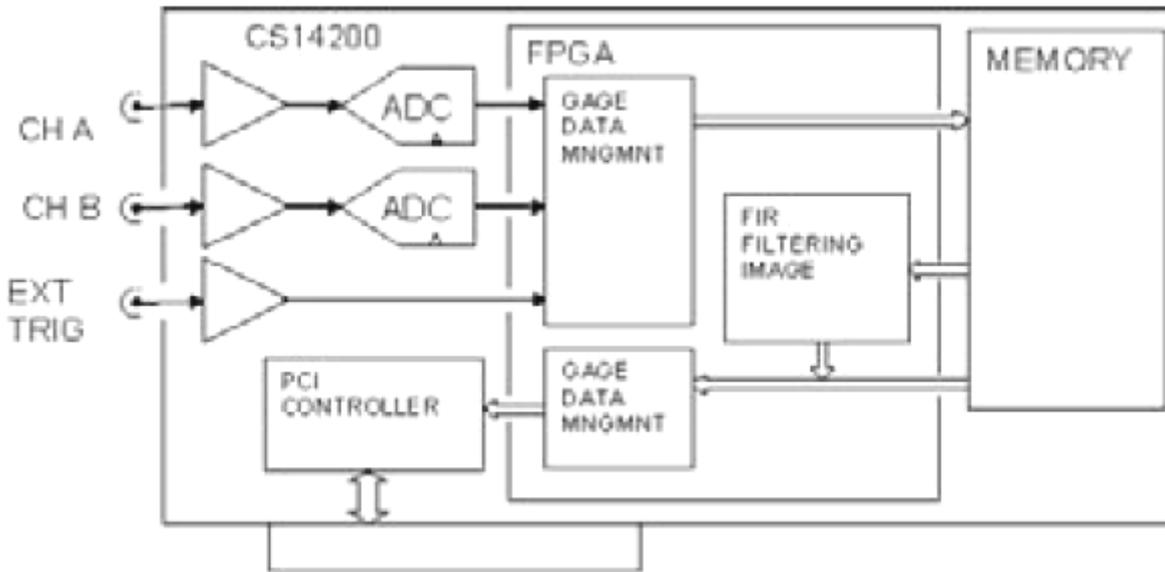
Kundenspezifische Lösungen:

Auf Anfrage und insbesondere für OEM Anwendungen sind kundenspezifische FPGA Lösungen möglich.

Anwendungen:

- Communications
- Ultraschall Tests
- Lidar Systeme
- Fiber-Optik Tests
- Radar Tests
- Stimulations-und Antwoorts-Tests
- Netzwerk-Analysen

Einfaches FIR Filter Block Diagramm



Ein numerisches FIR Filter ist eines dessen Ausgang nur abhängig von ein begrenzten Anzahl von Eingangspunkten ist.

Generelle FIR Filter Algorithmen beinhalten einen grossen Bereich von allgemeinen numerischen Filtern wie Bewegungs-, Mittelwert-, und Gauß-Filter.

Durch die Anpassungsmöglichkeit des FIR Filter Koeffizienten lassen sich verwertbare Signal-Pulse aus speziellen Kurvenformen entnehmen

Die allgemeine Formel für das FIR Filter ist:

$$Y_i = \sum_{j=0}^N A_j X_{i-j}$$

{Xi} ist der Eingangs-Datensatz,
 {Yj} ist der Ausgangs-Datensatz,
 {Aj} ist der Datensatz des FIR Filter Koeffizienten
 (0 ≤ j < N) und N ist die Anzahl der taps
 oder Koeffizienten



Bestellinformationen:

eXpert™ FIR Filterung (Firmware-Option)..... 250-181-002

On-Board Echtzeit eXpert™ Peak (Min/Max) Erkennung

Erweiterte On-Board FPGA Technologie für Gage Digitizer / Oszilloskope

Modell eXpert™ Peak Dedection

Merkmale:

Merkmale

- Die erfassenden Daten werden direkt im FPGA (Field Programmable Gate Array) gespeichert und liefert dem Anwender die Spitzenwertinformationen.
- Das Datenvolumen und somit auch der PCI Datenverkehr wird drastisch reduziert.
- Die Peak Information beinhaltet den Maximal- und Minimalwert und deren Position innerhalb einer Kurvenform.
- Ein Kompakt Spitzenwert-Informationssatz benötigt ein Datenvolumen von nur 32 Byte.
- Hocheffizienter PCI Transfer durch die Aufsummierung der Peak Informationssätze in einem zirkulierenden Speicher innerhalb des FPGAs und anschließendem periodischen Abfragen und Leeren durch die Steuersoftware mit einer Re-arm Zeit von 3 µSekunden nach Aufnahme der Kurvenform (oder kleiner bei langen Aufzeichnungen).
- Kompatibel zu den Gage SDKs (Software Development Kit) für C/C#.



Beschreibung:

Die Gage eXpert™ Spitzenwernerkennungs-Technologie ermöglicht das Erfassen von Spitzenwerten innerhalb digitalisierter Signaldaten. Peak Detection ist eine sehr gebräuchliche Technologie zur Datenanalyse- und Reduktion.

Die erfassten Signaldaten werden innerhalb des CompuScope FPGAs analysiert und stehen dem Anwender als Spitzenwertinformations-Datensatz zur Verfügung. Traditionelle PC-basierende Waveform Digitizer liefern Rohdaten für Anwender-Applikationen, die anschließend im Host-PC mit Technologien wie Peak Detection analysiert und weiterverarbeitet werden.

Oft überschreitet der hierbei erforderliche Datendurchsatz die Kapazität des Datenbusses oder die Geschwindigkeit der traditionellen Peak Detection Analyse reicht nicht aus.

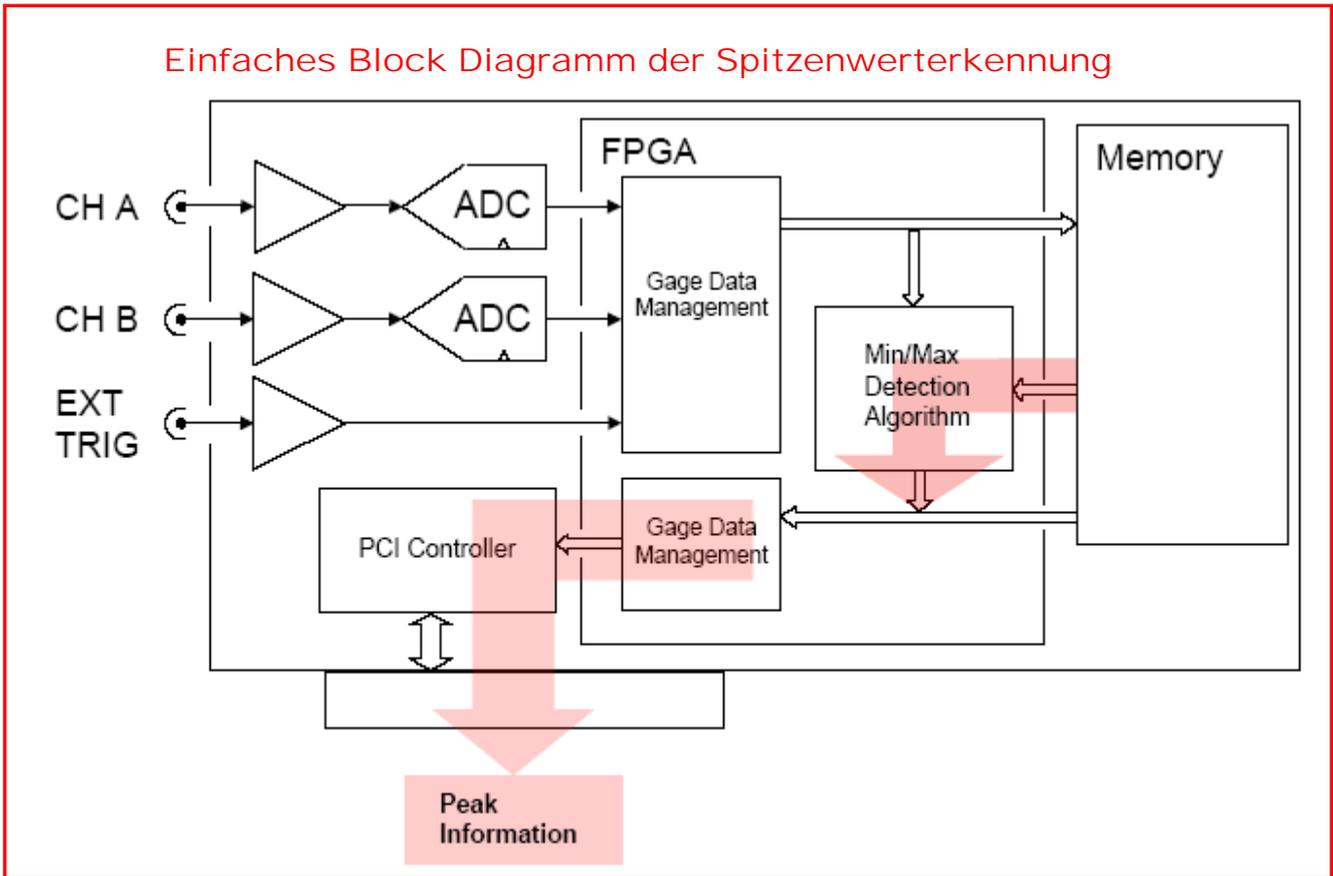
Für diese Anwendungen bietet Gage als Option nun eine On-Board eXpert Peak Detection Firmware an. Die Firmware-Option ist für die neue Generation der HighPerformance Digitalisierer-Karten verfügbar.

Kundenspezifische Lösungen:

Auf Anfrage und insbesondere für OEM Anwendungen sind kundenspezifische FPGA Lösungen möglich.

Anwendungen:

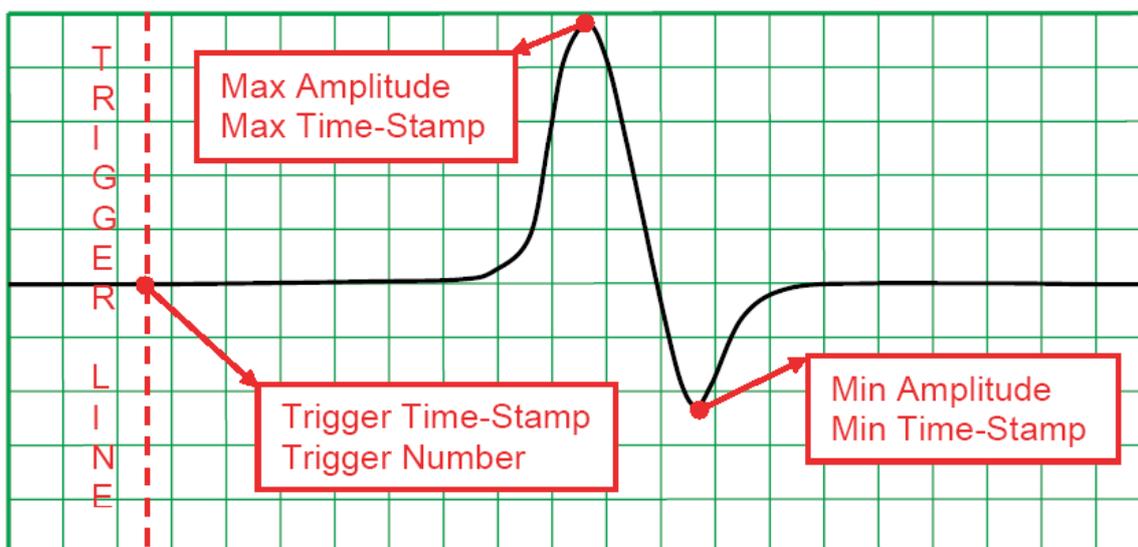
- Radar Tests
- Lidar Systeme
- Ultraschall Tests
- Partikel Zählung
- Fiber-Optik Tests
- Blitzeinschlag Tests
- Netzwerk-Analysen



Der Peak Informationsdatensatz beinhaltet den Minimal-und Maximal-Spitzenwert innerhalb eines Signals und deren Positionen. Nach Ereignen des Peaks und der Erfassung des Ereigniszeitpunkts durch den On-Board Time-stamp-Zählers stehen die Spitzenwerte mit der absoluten Position in der Kuvenform für den Anwender zur Verfügung.

Die nachfolgende Liste zeigt die Parameter des Spitzenwert-Informations-Datensatzes:

Spitzenwert Informationssatz (32 Byte pro Kanal)		
Spitzenwert - Parameter	Beschreibung	Variable
Trigger Time-Stamp	Der Time-Stamp Zählerausgang markiert den Zeitpunkt des Triggerereignis	Unsigned 32-bit Integer
Trigger Anzahl	Der Trigger Zähler wird benutzt zur Aufzeichnung von evt. verlorenen Triggern.	Signed 64-bit Integer
Maximale Amplitude	Der Maximalwert innerhalb einer Kurvenform	Signed 16-bit Integer
Maximalwert Time-Stamp	Der Maximalwert Time-Stamp Zählerausgang markiert den Zeitpunkt des Maximalwertes.	Signed 32-bit Integer
Minimale Amplitude	Der Minimalwert innerhalb einer Kurvenform	Signed 16-bit Integer
Minimalwert Time-Stamp	Der Minimalwert Time-Stamp Zählerausgang markiert den Zeitpunkt des Minimalwertes.	Signed 32-bit Integer



Ein charakteristisches Parameter des Spitzenwert-Informations-Datensatzes ist die Triggeranzahl. Wenn nach Start durch einen Trigger der Peak Erkennungs-Algorithmus in Arbeit ist und während der Bearbeitung ein weiteres Triggerereignis eintritt, kann dieses von der CompuScope Hardware nicht erfasst werden. In diesem Fall erhöht sich die Triggeranzahl um die Menge der verlorenen Trigger. Der Anwender erkennt an einer erhöhten Triggeranzahl gegenüber der Anzahl der aufeinander folgenden Peak Informationsdatensätze (2 Trigger zu 1 Peak Informationsdatensatz), dass Triggerereignisse nicht erfasst wurden und kann entsprechend korrigieren.

Beispiel:

Angenommen ein System mit zwei CompuScope 14200 Karten zeichnet mit einer Abtastrate von 200 MS/s simultan mit 4 Kanälen auf. Die interessanten Spitzenwerte würden sich irgendwann innerhalb von 50 µSek. nach Auslösen des Externen Triggers ereignen, der sich alle 100 µSek wiederholt.

Hierbei würde sich das Datenvolumen pro Trigger wie folgt berechnen:

$$(2 \text{ Bytes pro 14-bit Sample}) \times (4 \text{ Kanäle}) \times (50 \text{ µSek.}) \times (200 \text{ MS/s}) = 80 \text{ kByte}$$

Bei einer maximal PCI Datentransferrate von 200 MByte pro Sekunde würde der Transfer der Rohdaten (80KB/200MB/s) 400 µSek dauern, wodurch es unmöglich wäre die sich innerhalb von 50 µSekunden ereignenden interessanten Peaks zu erfassen.

Die Spitzenwert-Erkennungs-Firmware ist in der Lage die Rohdaten von 80kByte um Faktor mehr als 600 auf 128 byte (für einen Peak Informationsdatensatz) zu reduzieren. Durch die drastische Reduktion des Datenvolumens ist es problemlos möglich mittels der eXpert Peak Erkennungsoption interessante Peaks, die innerhalb von 50 µSek auftreten, zu erfassen.

Die eXpert Peak Erkennungsfirmware Option wird beim Kauf einer Gage Karte der neuen Generation wie z.B. CompuScope Karte implementiert.

Alternativ kann die Option aber auch später durch WUNTRONIC nachgerüstet werden. Die Option ist verwendbar mit allen CompuScope Hardware-Konfigurationen und Funktionen.

Beim Kauf einer der drei eXpert Firmware Optionen bieten wir spezielle Paketpreise an (Beachten Sie die Information in der Preisliste).

Die eXpert Peak Erkennungsoption arbeitet in allen CompuScope Signal-Einstellung, mit allen Triggerbedingungen und ist für Master/Slave oder Multikarten-Systeme verwendbar.

Der Normalbetrieb ohne Peak Erkennungsoption ist ebenso möglich, da alle nicht-eXpert Programme das CompuScope Standard FPGA Image laden.

Spezielle SDK Beispielprogramme für die Spitzenwerterkennungs-Option gehörten zum Lieferumfang der CompuScope Software Development Kits (C/C#, LabView und MATLAB).

Das Beispielprogramm für Peak Erkennungsoption startet eine sich wiederholende Peak Erkennungsanalyse und anschließend werden die Ergebnisse kontinuierlich durch die Firmware abgefragt und in den Peak Informationsdatensatz geschrieben. Die Peak Informationsdatensätze werden in einem simplen ASCII File gespeichert.

Bestellinformationen:

eXpert™ Peak Detection 250-181-003