

PicoScope[®] 3000-Serie

USB-OSZILLOSKOPE



60 bis 250 MHz analoge Bandbreite
Echtzeit-Abtastung mit bis zu 1 GS/s
2 oder 4 analoge Kanäle
MSO-Modelle mit 16 digitalen Kanälen
Integrierter Funktionsgenerator
und AWG
Bis zu 512 MS Pufferspeicher
Hardware-beschleunigte
Aktualisierungsraten
Anschluss und Stromversorgung
über USB

Automatische Messungen
Maskengrenzprüfung
Erweiterte Trigger
Serielle Entschlüsselung
Rechenkanäle
Spektrumanalysator

Technischer Support und
Aktualisierungen kostenlos
Kostenloses SDK und
Beispielprogramme
5 JAHRE GARANTIE INKLUSIVE

LEISTUNG, MOBILITÄT UND FUNKTIONALITÄT

Die PC-Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie mit USB-Stromversorgung sind kompakt, leicht und portabel und bieten dennoch die hohen Leistungsspezifikationen, die Techniker im Labor oder im Außendienst benötigen.

Diese Oszilloskope verfügen über 2 oder 4 analoge Kanäle sowie zusätzlich 16 digitale Kanäle bei den MSO-Modellen. Die flexiblen, hochauflösenden Anzeigeoptionen ermöglichen es Ihnen, jedes Signal detailliert darzustellen.

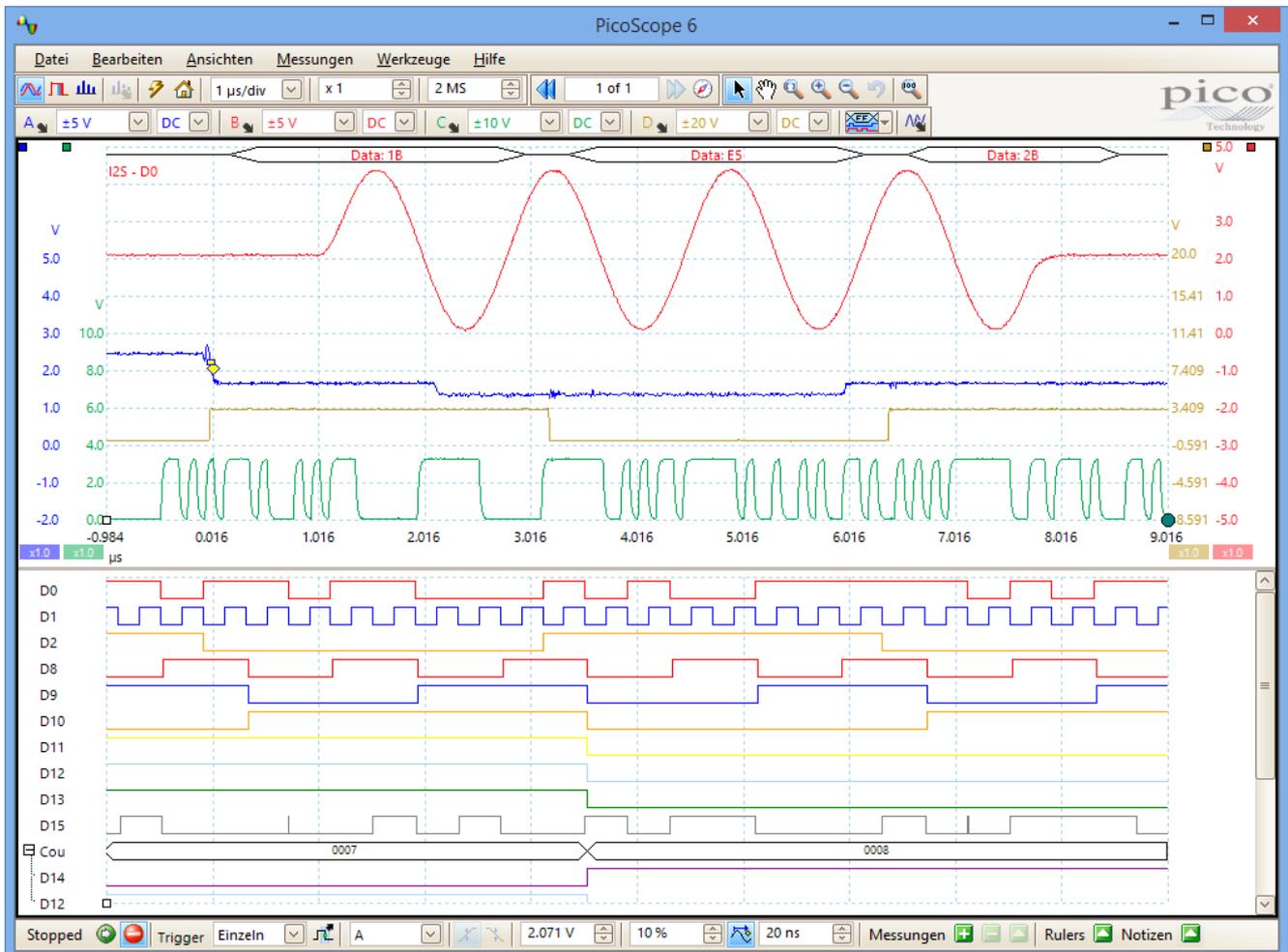
Auf Basis der fortschrittlichen PicoScope 6-Software bieten Ihnen diese Geräte eine kostengünstige Komplettlösung, die sich ideal für zahlreiche Anwendungen wie die Entwicklung von integrierten Systemen, Forschung, Prüfung, Ausbildung sowie Wartung und Reparaturen eignet.



HOHE BANDBREITE UND ABTASTRATE

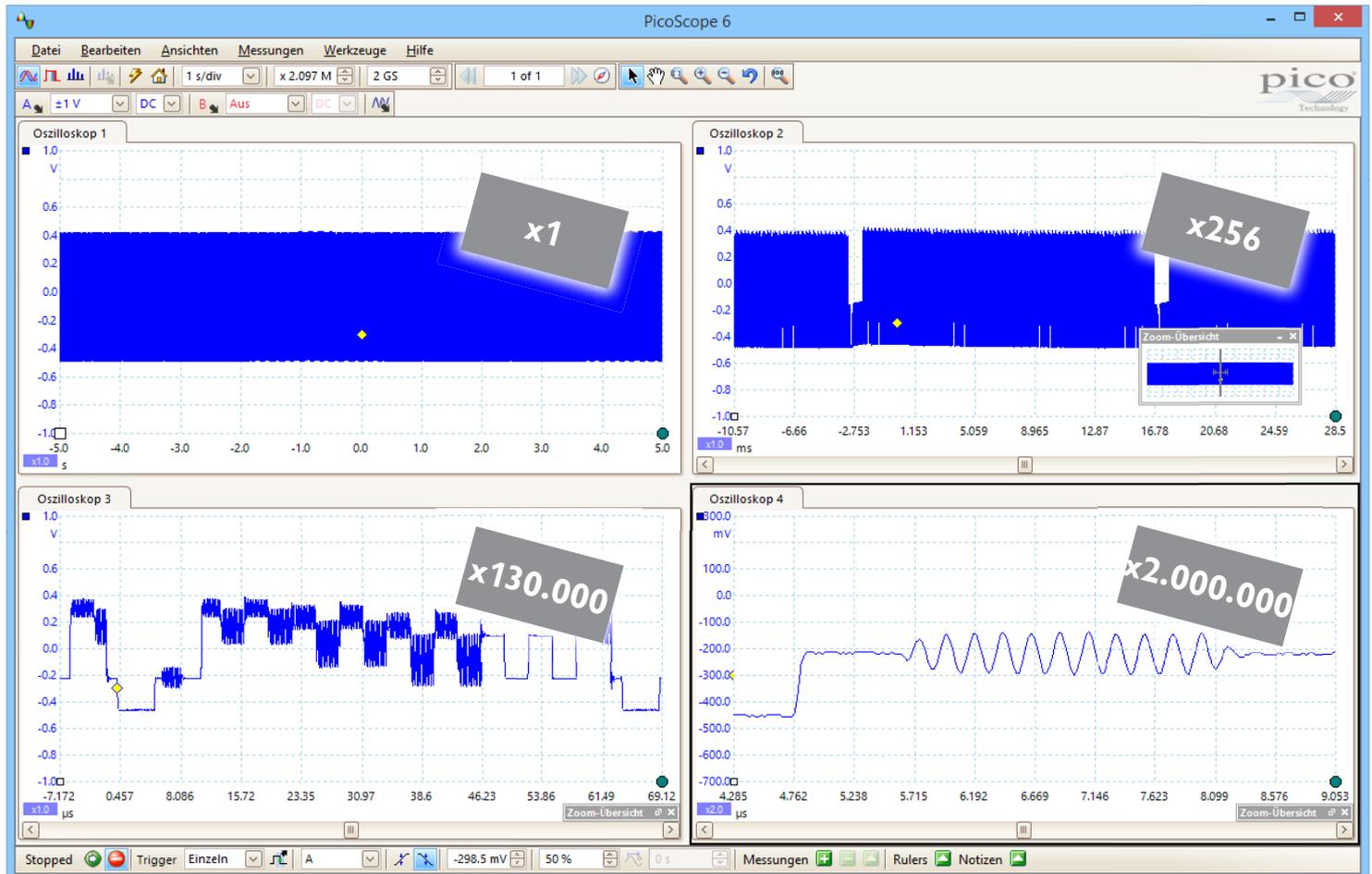
Die Oszilloskope liefern Ihnen trotz ihrer kompakten Abmessungen und des günstigen Preises Leistung ohne Kompromisse. Mit Eingangsbreiten von bis zu 250 MHz können die Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie für ein breites Spektrum an Signaltypen von Gleichstrom- und Basisband- bis hin zu HF- und VHF-Signalen eingesetzt werden.

Diese umfassende Funktionalität gewährleistet in Kombination mit einer Echtzeit-Abtastrate von bis zu 1 GS/s eine detaillierte Darstellung von hohen Frequenzen. Für wiederholte Signale kann die maximale effektive Abtastrate mit dem ETS-Modus (Equivalent Time Sampling) auf bis zu 10 GS/s erhöht werden. Mit einer Abtastrate, die dem Vier- oder Fünffachen der Eingangsbreite entspricht, ermöglichen die PC-Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie eine detaillierte Erfassung von Hochfrequenzsignalen.



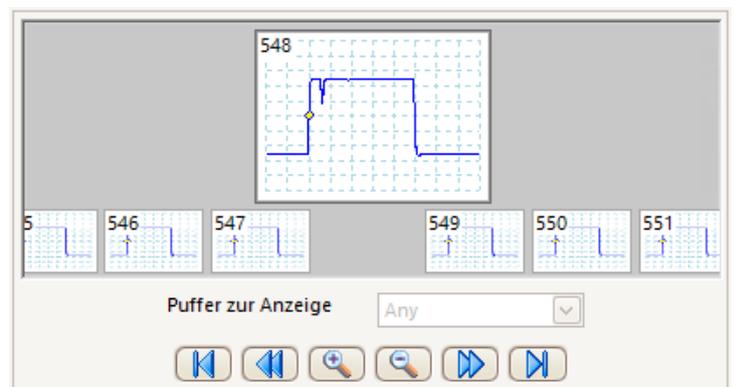
GROSSZÜGIGER SPEICHER

Die Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie verfügen zudem über den branchenweit größten Pufferspeicher, der es ihnen erlaubt, hohe Abtastraten auch über lange Zeitbasen hinweg aufrechtzuerhalten. Das PicoScope 3207B kann beispielsweise mit seinem 512-MS-Pufferspeicher Signale mit 1 GS/s bis hinab zu 50 ms/div erfassen (500 ms Gesamterfassungsdauer).



Leistungsstarke Werkzeuge ermöglichen Ihnen die effektive Verwaltung und Auswertung all dieser Daten. Die PicoScope 6-Software bietet Ihnen Funktionen wie Maskengrenzprüfungen und eine Persistenzanzeige in Farbe und gestattet es Ihnen, Zoomfaktoren in der Größenordnung von mehreren Millionen auf Ihre Wellenformen anzuwenden. Ein Zoom-Übersichtsfenster erlaubt die einfache Steuerung der Größe und Position des Zoombereichs.

Im segmentierten Wellenformpuffer können bis zu 10.000 Wellenformen gespeichert werden. Im Puffer-Übersichtsfenster können Sie dann den Verlauf Ihrer gespeicherten Wellenformen abrufen und anzeigen. Sie brauchen sich nicht mehr abzumühen, um vereinzelt oder selten auftretende Störungen zu erfassen.



DIE OSZILLOSKOPE DER PICOSCOPE 3000-SERIE IM ÜBERBLICK

PicoScope-Modell	USB 2.0	USB 3.0	AWG*	Bandbreite	Puffer-speicher	Abtastrate (max.)
3204A	•			60 MHz	4 MS	500 MS/s
3204B	•		•	60 MHz	8 MS	500 MS/s
3205A	•			100 MHz	16 MS	500 MS/s
3205B	•		•	100 MHz	32 MS	500 MS/s
3206A	•			200 MHz	64 MS	500 MS/s
3206B	•		•	200 MHz	128 MS	500 MS/s
3207A		•		250 MHz	256 MS	1 GS/s
3207B		•	•	250 MHz	512 MS	1 GS/s

* Generator für anwenderdefinierte Wellenformen



2 analoge Kanäle

PicoScope-Modell	USB 2.0	USB 3.0	AWG*	Bandbreite	Puffer-speicher	Abtastrate (max.)
3404A	•			60 MHz	4 MS	1 GS/s
3404B	•		•	60 MHz	8 MS	1 GS/s
3405A	•			100 MHz	16 MS	1 GS/s
3405B	•		•	100 MHz	32 MS	1 GS/s
3406A	•			200 MHz	64 MS	1 GS/s
3406B	•		•	200 MHz	128 MS	1 GS/s



4 analoge Kanäle

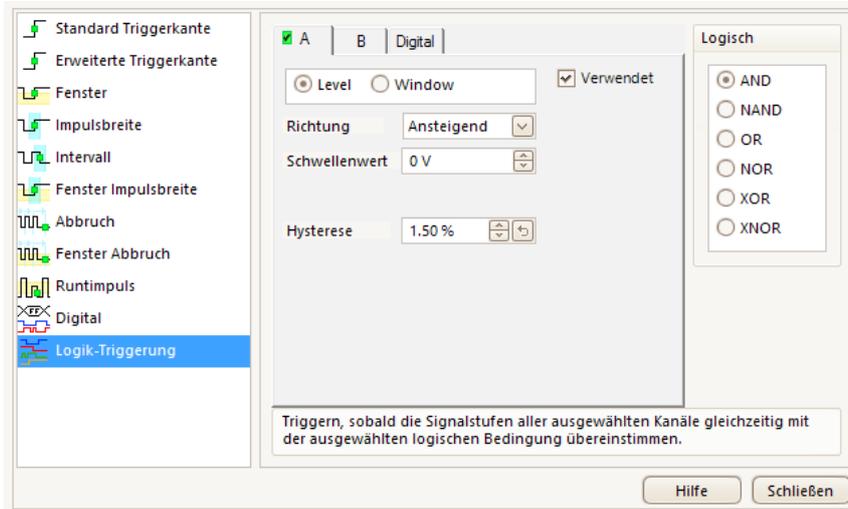
PicoScope-Modell	USB 2.0	USB 3.0	AWG*	Bandbreite	Puffer-speicher	Abtastrate (max.)
3204D MSO		•	•	60 MHz	128 MS	1 GS/s
3205D MSO		•	•	100 MHz	256 MS	1 GS/s
3206D MSO		•	•	200 MHz	512 MS	1 GS/s
3404D MSO		•	•	60 MHz	128 MS	1 GS/s
3405D MSO		•	•	100 MHz	256 MS	1 GS/s
3406D MSO		•	•	200 MHz	512 MS	1 GS/s



2 / 4 analoge Kanäle
16 digitale Kanäle

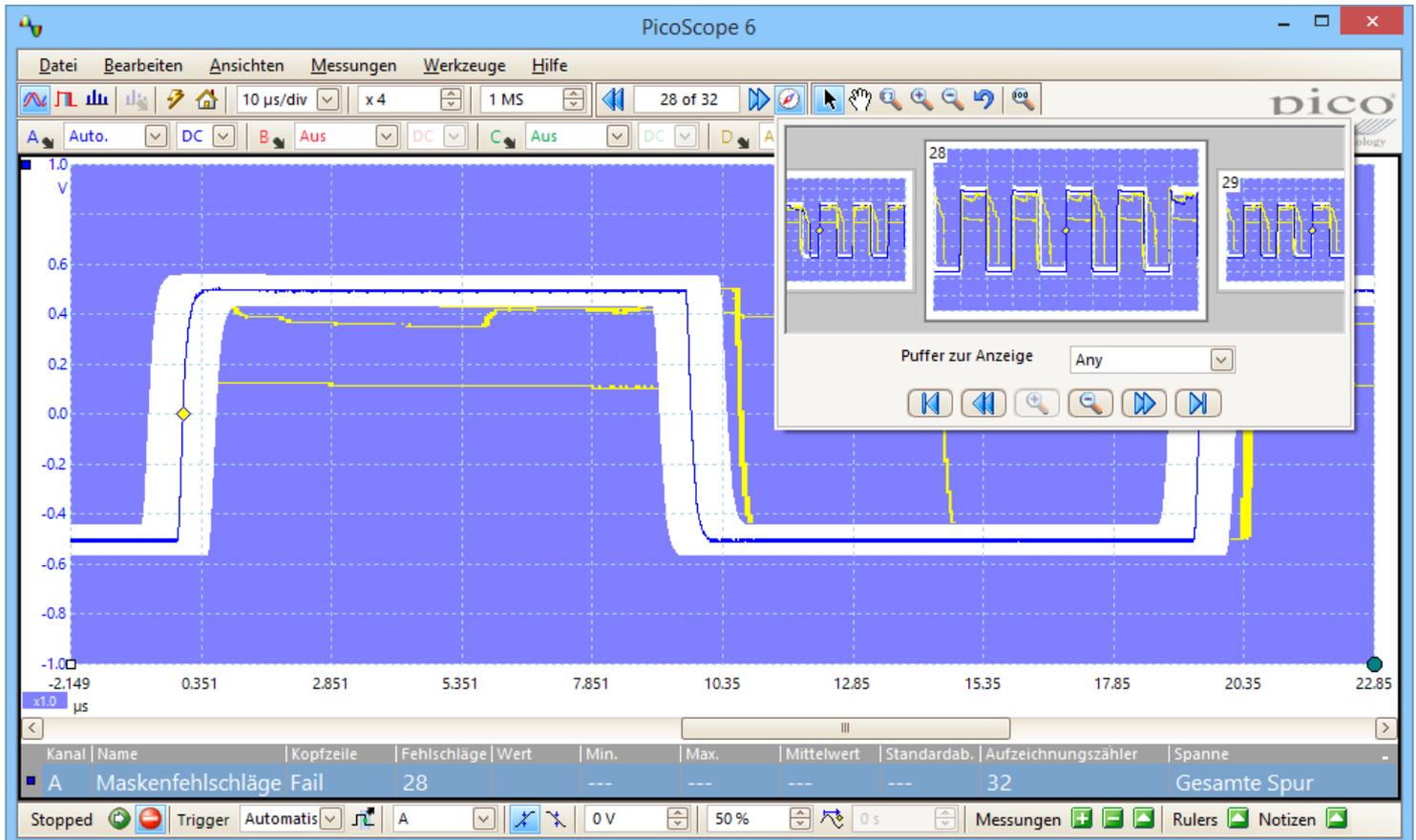
TRIGGER

Seit 1991 ist Pico Technology ein Vorreiter bei der vollständig digitalen Triggerung und präzisen Hysterese auf Basis der tatsächlichen digitalisierten Daten. Traditionell verwendeten die meisten digitalen Oszilloskope eine analoge Trigger-Architektur, die auf Komparatoren basierte. Dies kann zu Zeit- und Amplitudenfehlern führen, die sich nicht immer durch eine Kalibrierung beheben lassen. Die Verwendung von Komparatoren beschränkt oft die Trigger-Empfindlichkeit bei hohen Bandbreiten und kann außerdem zu einer langen Rückstellzeit für die Trigger führen.



PicoScopes vollbrachte 1991 mit der Einführung der digitalen Triggerung eine wegweisende Pionierleistung. Diese Technologie reduziert Trigger-Fehler und ermöglicht unseren Oszilloskopen selbst mit der vollen Bandbreite die Triggerung bei geringsten Signalstärken. Trigger-Pegel und die Hysterese lassen sich mit höchster Präzision und Auflösung einstellen.

Die digitale Triggerung verkürzt außerdem die Verzögerung bei der Rückstellung und ermöglicht in Verbindung mit dem segmentierten Speicher die Triggerung und Erfassung von schnell aufeinanderfolgenden Ereignissen. Mit der schnellsten Zeitbasis können Sie die Schnelltriggerung verwenden, um bis zu 10.000 Wellenformen in weniger als 20 Millisekunden zu erfassen. Sie können diese Wellenformen danach mit der Maskengrenzprüfungsfunktion durchsuchen, um jegliche fehlerhaften Wellenformen zur Anzeige im Wellenformpuffer hervorzuheben.

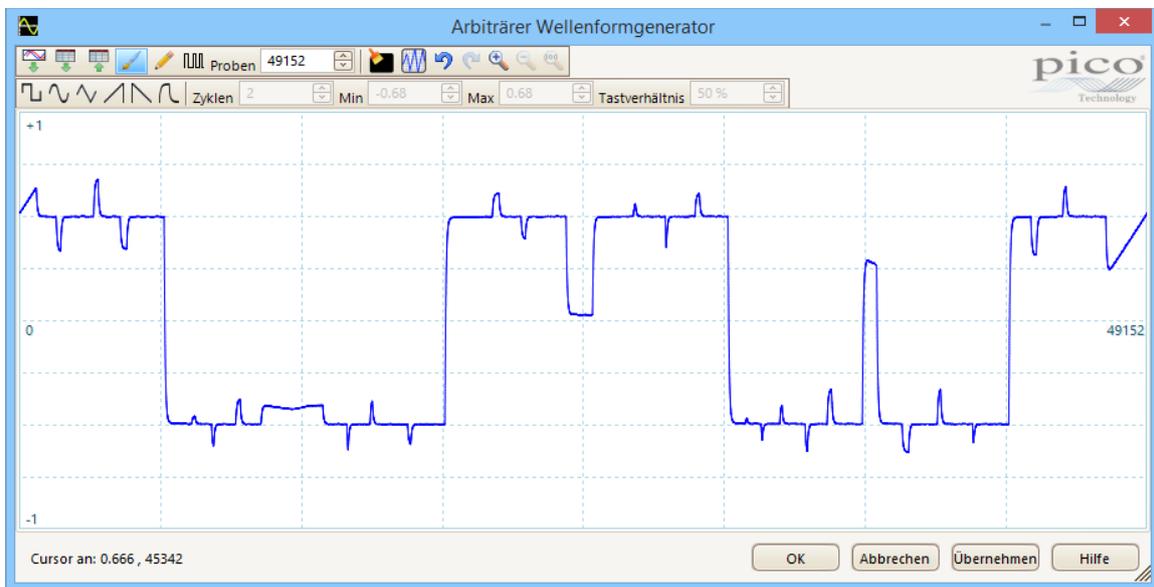


FUNKTIONSGENERATOR

Alle Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie verfügen standardmäßig über einen integrierten Funktionsgenerator mit Sinus-, Rechteck-, Dreieck- und Gleichstrom-Modus. Neben den grundlegenden Steuerelementen zur Einstellung von Pegel, Offset und Frequenz ermöglichen es Ihnen komplexere Steuerungsalgorithmen, bestimmte Frequenzbereiche abzutasten und den Generator bei einem vordefinierten Ereignis zu triggern. In Verbindung mit der Speicherfunktion für Spektrum-Peaks verfügen Sie damit über ein leistungsstarkes Werkzeug für die Prüfung der Reaktion von Verstärkern und Filtern. Die B- und D-Modelle der 3000-Serie bieten zudem die Möglichkeit, Ausgänge für weißes Rauschen und pseudo-zufällige binäre Sequenzen (PRBS) zu erzeugen.

GENERATOR FÜR ANWENDERDEFINIERTER WELLENFORMEN

Ausgewählte Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie verfügen über einen integrierten Generator für anwenderdefinierte Wellenformen (AWG). Bei den meisten Oszilloskopen müssen Sie für diese Funktionalität separate Hardware kaufen, die in Ihrer Werkstatt zusätzlichen Platz in Anspruch nimmt.



Der AWG kann beispielsweise zum Emulieren von fehlenden Sensorsignalen während der Produktentwicklung oder für Belastungstests von Systementwürfen über den vollständigen vorgesehenen Betriebsbereich hinweg verwendet werden.

Mit dem AWG-Editor können Wellenformen erstellt oder modifiziert, aus Oszilloskopkurven importiert oder aus einem Arbeitsblatt geladen werden. Da die Hardware vollständig integriert ist, können Sie diese Aufgaben sofort und einfach erledigen.

HARDWAREBESCHLEUNIGUNG UND DATENAGGREGATION

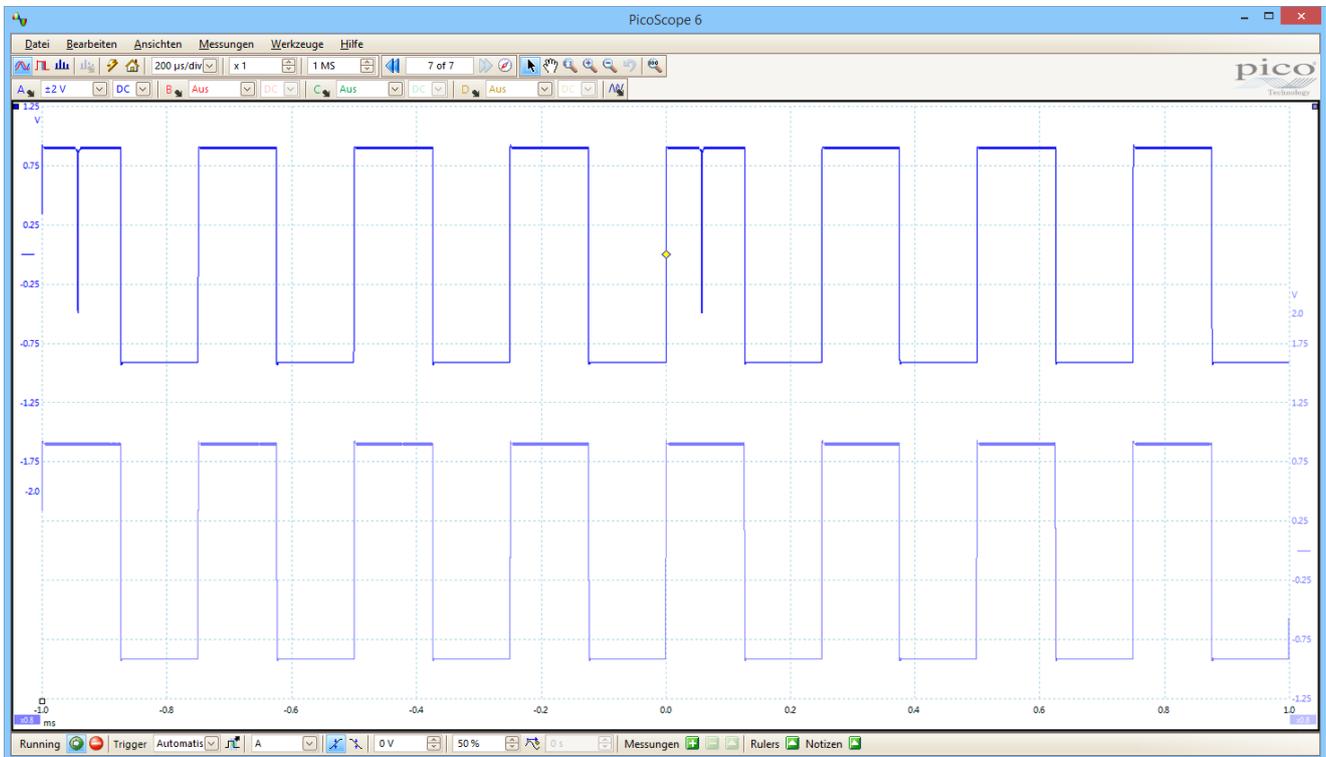
In den meisten Konfigurationen erfassen die PicoScope-Oszilloskope Daten schneller, als sie per USB übertragen werden können, sodass die Daten in einem Hochgeschwindigkeitsspeicher auf dem Gerät gespeichert werden müssen. Auch Geräte mit hoher Speichertiefe müssen schnelle Wellenform-Aktualisierungsraten bieten. Das PicoScope 3207B bietet z. B. eine Abtastrate von 1 GS/s für Zeitbasen von bis zu 20 ms/div. Es erfasst somit bis zu 200 Millionen Abtastungen pro Wellenform und aktualisiert die Anzeige dennoch mehrmals pro Sekunde.

Um diese hohe Aktualisierungsgeschwindigkeit für Wellenformen sicherzustellen und Engpässe durch die großen Mengen an Rohdaten zu vermeiden, wird eine Hardwarebeschleunigung benötigt, damit die CPU des PCs nicht jede einzelne Abtastung verarbeiten muss. Die Hardwarebeschleunigung ermöglicht es, die im Speicher des Oszilloskops gespeicherten A/D-Wandler-Rohdaten intelligent zu komprimieren, bevor sie an den PC übertragen werden.



Herkömmliche Oszilloskope führen eine einfache Dezimierung durch und übertragen nur jede n. Abtastung. Dadurch geht jedoch der Großteil der Daten verloren (bis zu 99,999 %) und es kommt zu einem Verlust von Hochfrequenzinformationen.

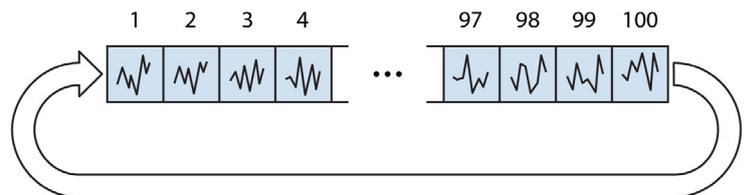
Die PicoScope-Oszilloskope mit hoher Speichertiefe führen stattdessen eine Datenaggregation durch. Eine dedizierte Logik unterteilt den Speicher in Blöcke und überträgt die Minimal- und Maximalwerte jedes Blocks an den PC, sodass die Hochfrequenzdaten erhalten bleiben. Eine Wellenform mit 100 Millionen Abtastungen kann z. B. in 1000 Blöcke mit jeweils 100.000 Abtastungen unterteilt werden, wobei nur die Minimal- und Maximalwerte für jeden Block zurück an den PC übertragen werden. Wenn ein Zoom auf die Wellenform angewendet wird, unterteilt das Oszilloskop den ausgewählten Bereich erneut in Blöcke und überträgt die Minimal- und Maximalwerte, sodass auch feinste Details schnell angezeigt werden können.



Im obigen Beispiel stellen beide Wellenformen dasselbe Signal dar, verwenden jedoch verschiedene Verfahren für die Hardwarebeschleunigung. Bei der oberen Wellenform wurde die bei PicoScopes mögliche Aggregation verwendet, sodass die Hochfrequenzspitzen erhalten geblieben sind. Bei der unteren Wellenform wurde die herkömmliche Dezimierung angewendet, wodurch es zu Signalverlusten gekommen ist.

Parallel zur Datenaggregation werden weitere Daten wie Mittelwerte zurückgegeben, um Messungen zu beschleunigen und die Anzahl der Zugriffe auf den Prozessor des PCs zu reduzieren.

Wenn die Kurvenlänge kürzer als der Speicher des Oszilloskops eingestellt ist, konfiguriert das PicoScope den Speicher automatisch als Ringpuffer, sodass die letzten erfassten Wellenformen abgerufen werden können. Wenn z. B. 1 Million Abtastungen erfasst werden, speichert das Oszilloskop bis zu 500 Wellenformen. Mithilfe von Werkzeugen wie Maskengrenzprüfungen kann dann jede Wellenform untersucht werden, um Anomalien zu identifizieren.

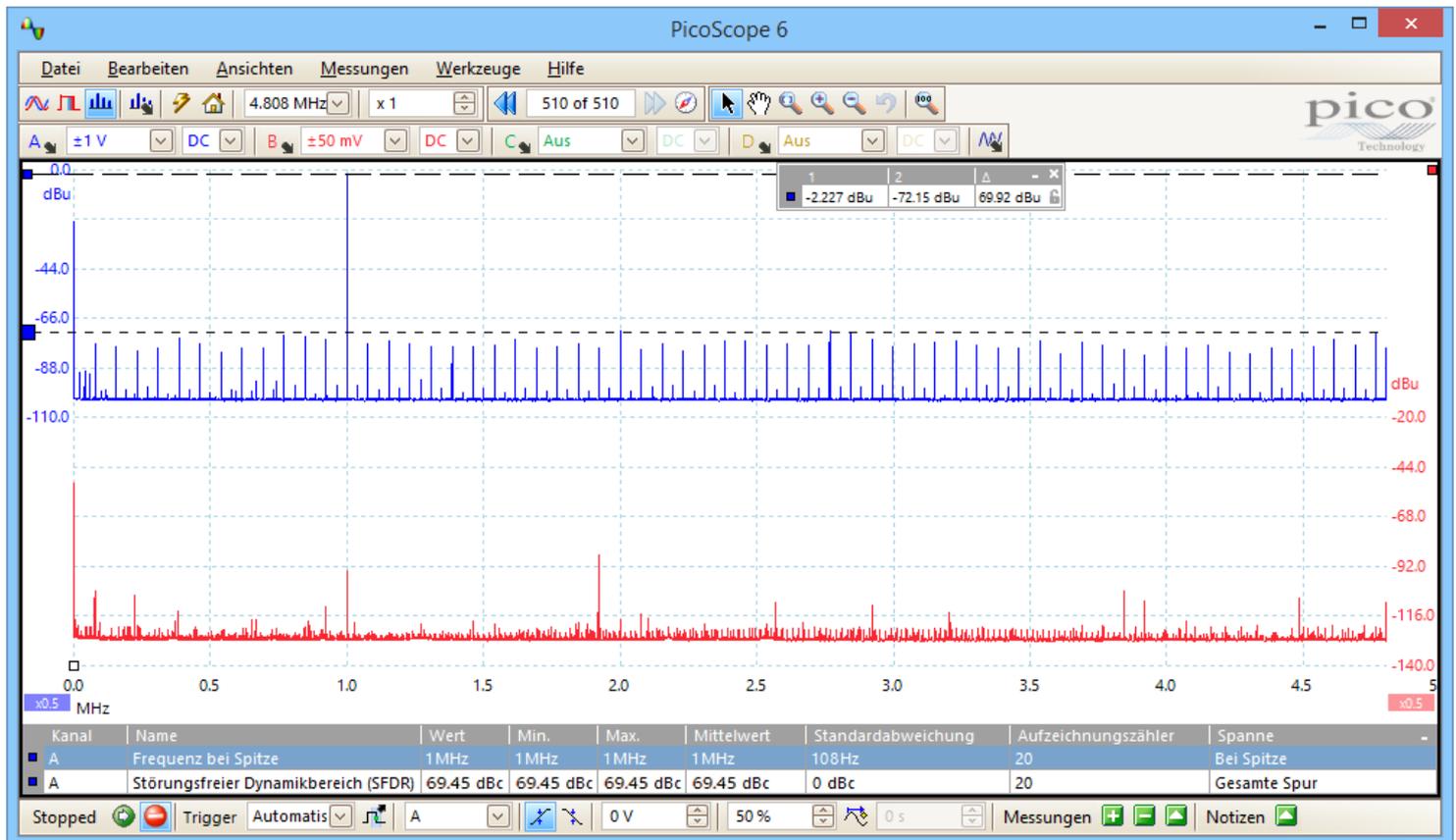


Da die Hardwarebeschleunigung mit einem FPGA (Field Programmable Gate Array) erfolgt, können Verbesserungen an der Hardware Ihres Oszilloskops mit regelmäßigen, kostenlosen Software-Aktualisierungen vorgenommen werden: physische Aufrüstungen Ihres PicoScopes sind nicht erforderlich.

SPEKTRUMANALYSATOR

Per einfachem Mausklick können Sie eine spektrale Darstellung der ausgewählten Kanäle bis zur vollen Bandbreite der Oszilloskope anzeigen. Umfassende Einstellungsmöglichkeiten gestatten es Ihnen, die Anzahl von Spektralbändern festzulegen, Fensterarten zu wählen und Anzeigemodi zu steuern (Echtzeit, Mittelwert oder Spitzenwertspeicherung).

Sie können mehrere Spektralansichten mit unterschiedlichen Kanaleinstellungen und Zoomfaktoren anzeigen und neben Zeitdomänenansichten derselben Daten darstellen. Der Anzeige kann eine umfassende Auswahl an automatischen Frequenzdomänenmessungen hinzugefügt werden, einschließlich Gesamtklirrfaktor %, Gesamtklirrfaktor dB, Gesamtklirrfaktor plus Rauschen, SFDR, SINAD, SNR und IMD. Sie können sogar den Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und den Spektralmodus gemeinsam verwenden, um skalare Netzwerkanalysen durchzuführen.

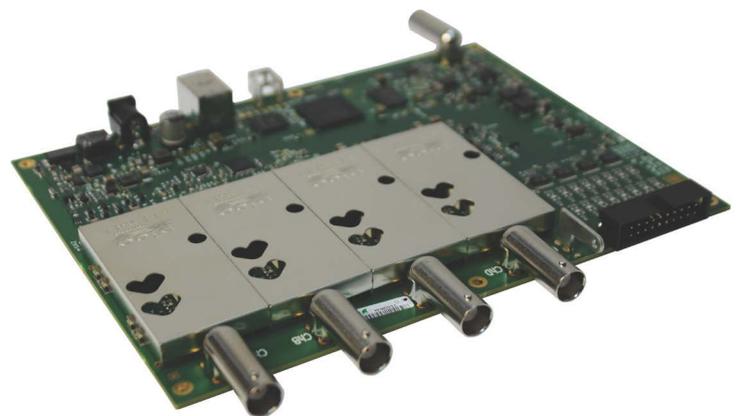


SIGNALINTEGRITÄT

Die meisten Oszilloskope werden im Hinblick auf möglichst geringe Fertigungskosten entwickelt. Bei den Geräten von PicoScopes hingegen stehen die Bedürfnisse des Kunden im Vordergrund.

Die ausgereifte Front-End-Konstruktion und Schirmung reduzieren das Rauschen, Kreuzkopplungen und den Klirrfaktor. Auf der Grundlage unserer jahrelangen Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Oszilloskopen bieten wir Ihnen Geräte mit flacheren Bandbreiten und geringer Verzerrung. Wir sind stolz auf das hervorragende Dynamikverhalten unserer Produkte und legen ihre technischen Daten detailliert offen.

Das Ergebnis lässt sich einfach zusammenfassen: Wenn Sie eine Schaltung prüfen, können Sie sich auf die angezeigte Wellenform verlassen.





USB-KONNEKTIVITÄT

Der USB-Anschluss ermöglicht nicht nur die Datenerfassung und -übertragung mit hoher Geschwindigkeit, sondern auch unterwegs erfasste Daten schnell und einfach auszudrucken, zu kopieren, zu speichern und per E-Mail zu versenden. Dank der Stromversorgung über USB brauchen Sie kein sperriges externes Netzteil mit sich herumzutragen, wodurch sich das Oszilloskop besonders gut für Techniker im Außendienst eignet.

Ausgewählte Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie verfügen jetzt auch über einen SuperSpeed USB 3.0-Anschluss, der die bereits optimierte Datenübertragung noch schneller macht.

Zu den weiteren Vorteilen einer USB 3.0-Verbindung zählen das schnellere Speichern von Wellenformen und das schnellere, unterbrechungsfreie Streaming mit bis zu 125 MS/s bei Verwendung des SDK, während das Oszilloskop abwärtskompatibel mit älteren USB-Systemen bleibt.



HIGH-END-FUNKTIONEN IM STANDARD-LIEFERUMFANG

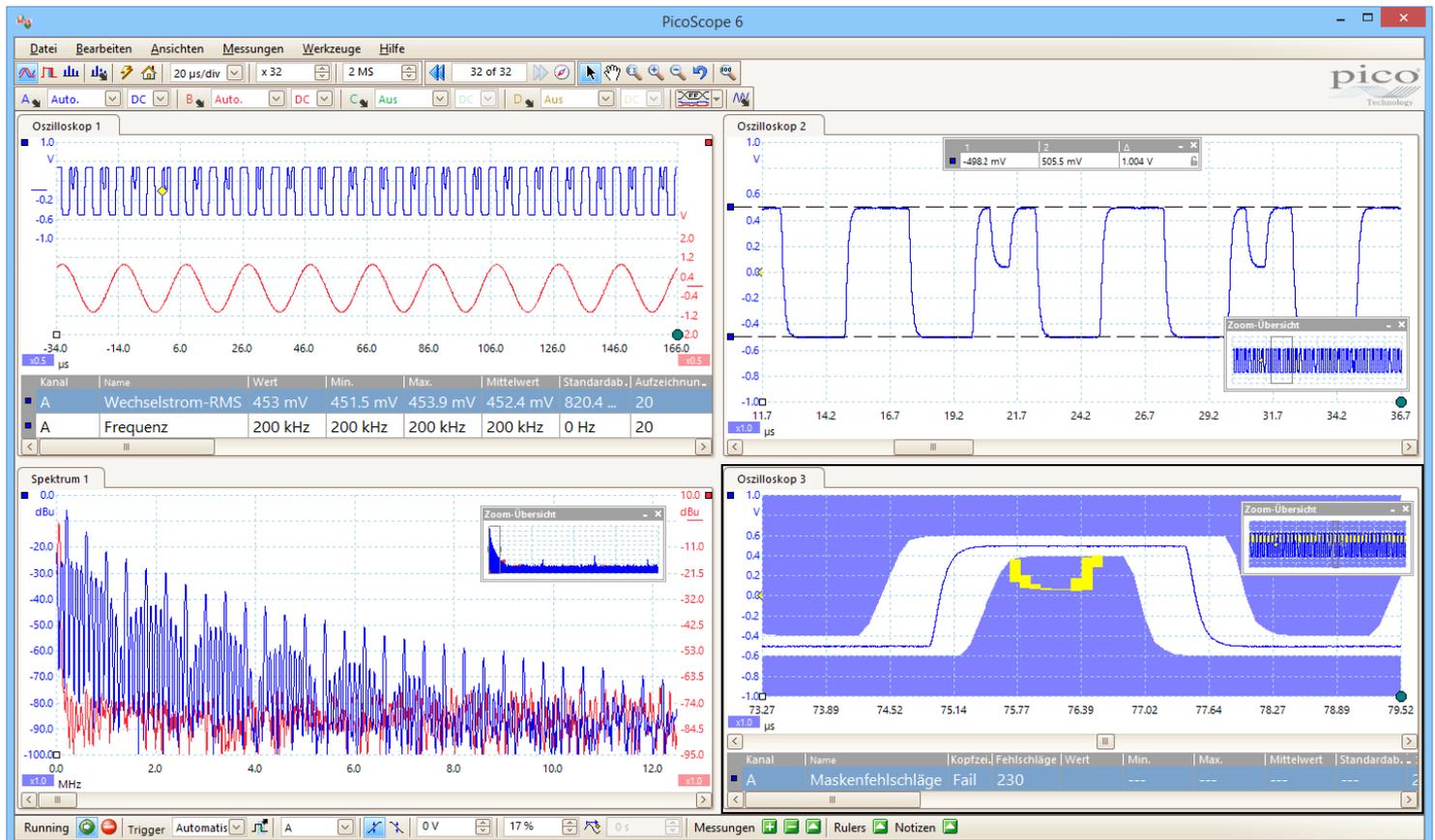
Der Erwerb eines PicoScopes ist nicht mit dem Kauf von Oszilloskopen anderer Hersteller vergleichbar, bei denen optionale Extras den Preis deutlich erhöhen. Bei unseren Oszilloskopen sind High-end-Funktionen wie die Auflösungsanhebung, Maskengrenzprüfung, serielle Entschlüsselung, erweiterte Triggerung, automatische Messungen, Rechenkanäle und der XY-Modus sowie ein segmentierter Speicher und ein Signalgenerator bereits im Preis enthalten.

Um Ihre Investition zu schützen, können sowohl die PC-Software als auch die Firmware des Oszilloskops aktualisiert werden. Pico Technology stellt seit vielen Jahren neue Funktionen über kostenlose Software-downloads bereit. Im Gegensatz zu vielen anderen Anbietern setzen wir unsere Ankündigungen Jahr für Jahr auch wirklich um. Unsere Kunden danken uns dies durch langfristige Treue und empfehlen uns an ihre Kollegen weiter.

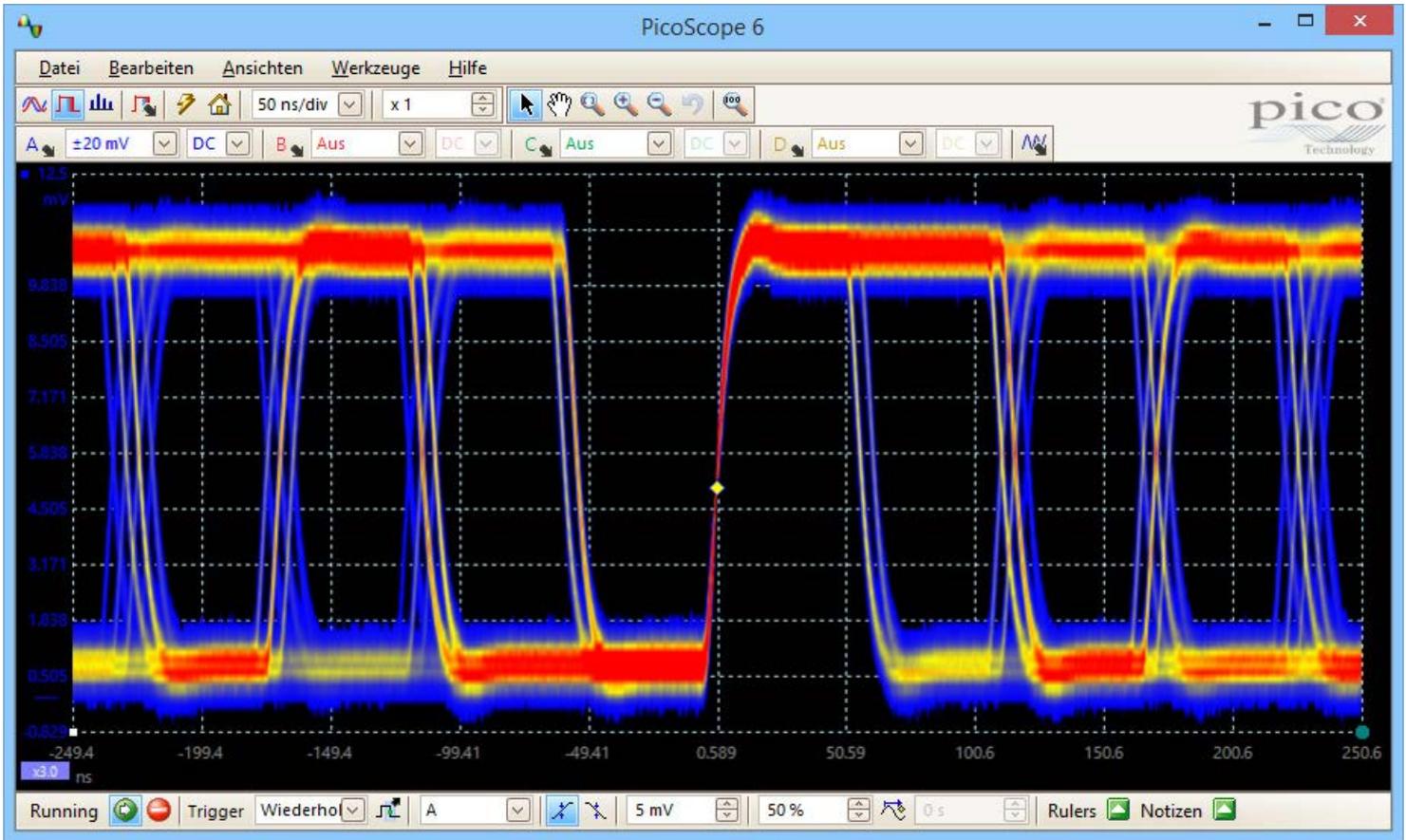
ERWEITERTE ANZEIGE

Die PicoScope-Software nutzt nahezu den gesamten Anzeigebereich für die Wellenform. Das gewährleistet, dass Sie die größtmögliche Datenmenge auf einen Blick sehen können. Selbst mit einem Laptop ist der Anzeigebereich deutlich größer und bietet eine höhere Auflösung als bei einem typischen Tisch-Oszilloskop.

Der größere Anzeigebereich ermöglicht auch eine konfigurierbare geteilte Bildschirmanzeige, um mehrere Kanäle oder verschiedene Varianten desselben Signals gleichzeitig anzuzeigen. Wie das nachstehende Beispiel zeigt, kann die Software sogar Oszilloskop- und Spektrumanalysator-Kurven auf einmal anzeigen. Zusätzlich können Sie für jede Wellenform die Einstellungen für das Zoomen und Schwenken sowie die Filterung individuell anpassen, was Ihnen maximale Flexibilität verschafft.



FARB-PERSISTENZMODUS



Der Farb-Persistenzmodus ermöglicht es Ihnen, alte und neue Daten übereinanderzulegen, wobei Sie die neuen Daten in einer helleren Farbe oder Schattierung hervorheben können. Dies macht es einfach, Störungen und Ausfälle zu erkennen sowie ihre relative Häufigkeit zu bestimmen. Wählen Sie zwischen analoger Persistenz und digitaler Farbe, oder erstellen Sie anwenderdefinierte Anzeigemodi.

RECHENKANÄLE

Mit PicoScope 6 können Sie für Ihre Eingangssignale und Referenzwellenformen eine Vielzahl von mathematischen Berechnungen ausführen.

Verwenden Sie die integrierte Liste für einfache Funktionen wie die Addition oder Vorzeichenumkehr oder öffnen Sie den Gleichungseditor, um komplexe Funktionen einschließlich von Trigonometrie- und Exponentialfunktionen, Logarithmen, Statistiken, Integralen und Ableitungen zu erstellen.



ANWENDERDEFINIERTER TASTKOPFEINSTELLUNGEN

Anwenderdefinierte Tastköpfe gestatten es Ihnen, Korrekturen für die Verstärkung, Abschwächung, Offsets und Linearitätsabweichungen von Tastköpfen und Messwandlern vorzunehmen oder die Werte in andere Maßeinheiten wie Strom, Leistung oder Temperatur umzuwandeln. Definitionen für die serienmäßig mit den Pico-Oszilloskopen gelieferten Tastköpfe sind bereits vorhanden. Sie können jedoch auch eigene lineare Skalierungen oder sogar Tabellen für interpolierte Daten erstellen und zur späteren Verwendung speichern.

SERIELLE ENTSCHLÜSSELUNG

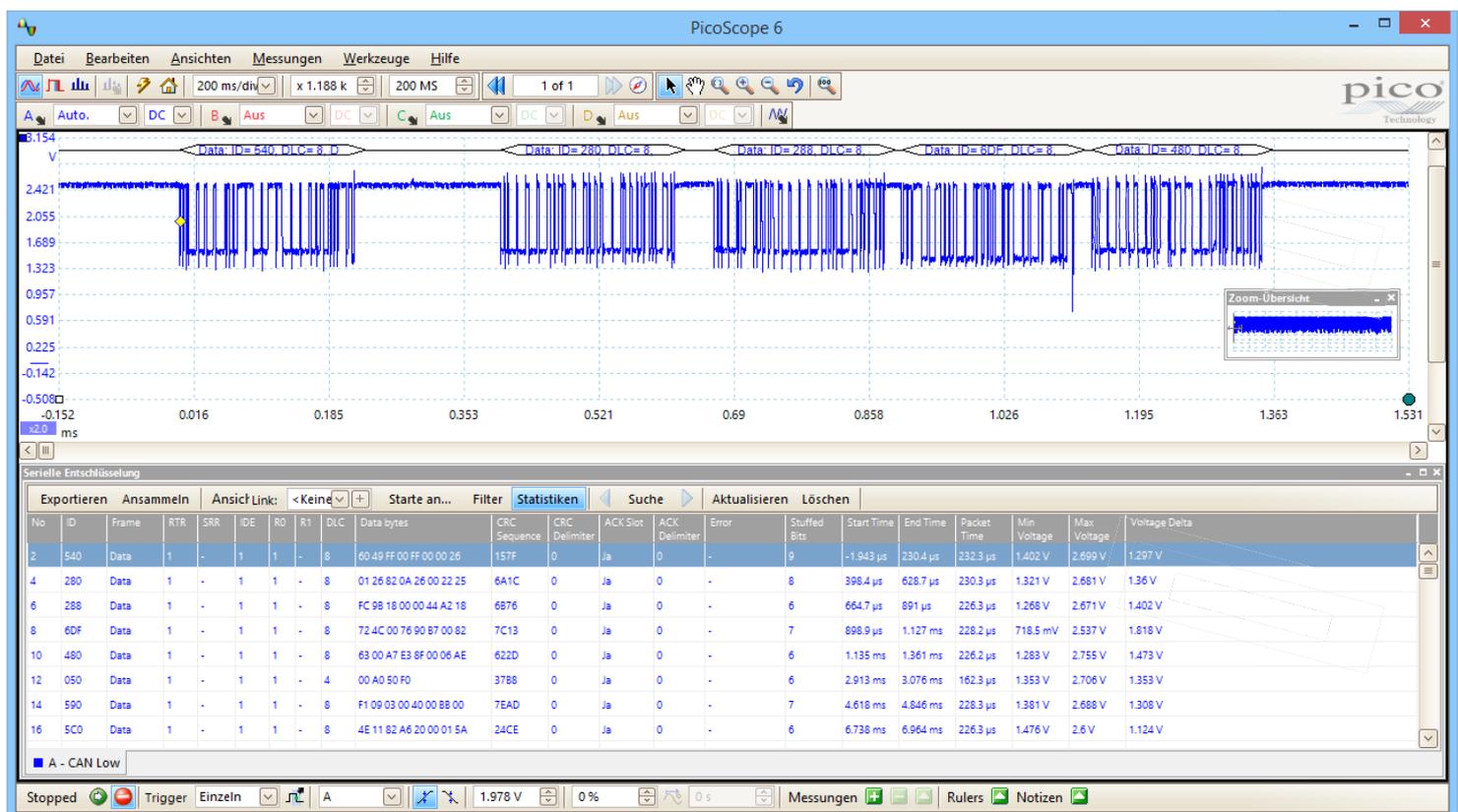
Die Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie mit hoher Speichertiefe bieten eine Funktionalität für die serielle Entschlüsselung über alle Kanäle hinweg und eignen sich ideal für diese Aufgabe, da sie tausende von Daten-Frames unterbrechungsfrei aufzeichnen können.

Sie können die entschlüsselten Daten im Format Ihrer Wahl anzeigen: als Diagramm, als Tabelle oder beides.

- **DAS DIAGRAMMFORMAT** zeigt die entschlüsselten Daten unterhalb der Wellenform auf einer gemeinsamen Zeitachse an, wobei Error-Frames in Rot markiert sind. Sie können diese Frames vergrößern, um Rauschartefakte oder Verzerrungen zu untersuchen.
- **DAS TABELLENFORMAT** zeigt eine Liste der entschlüsselten Frames einschließlich der Daten sowie aller Flags und Kennungen an. Sie können Filterkriterien festlegen, um nur die Frames anzuzeigen, die für Sie von Interesse sind, nach Frames mit bestimmten Eigenschaften suchen oder ein Startmuster definieren, um festzulegen, wann die Anwendung die Daten auflisten soll.

Serielle Protokolle
UART/RS-232
SPI
I ² C
I ² S
CAN
LIN
FlexRay

Sie können in PicoScope auch Arbeitsblätter importieren, um die numerischen Daten in benutzerdefinierte Textzeichenfolgen umzuwandeln.



DATENERFASSUNG UND DIGITALISIERER MIT HOHER GESCHWINDIGKEIT

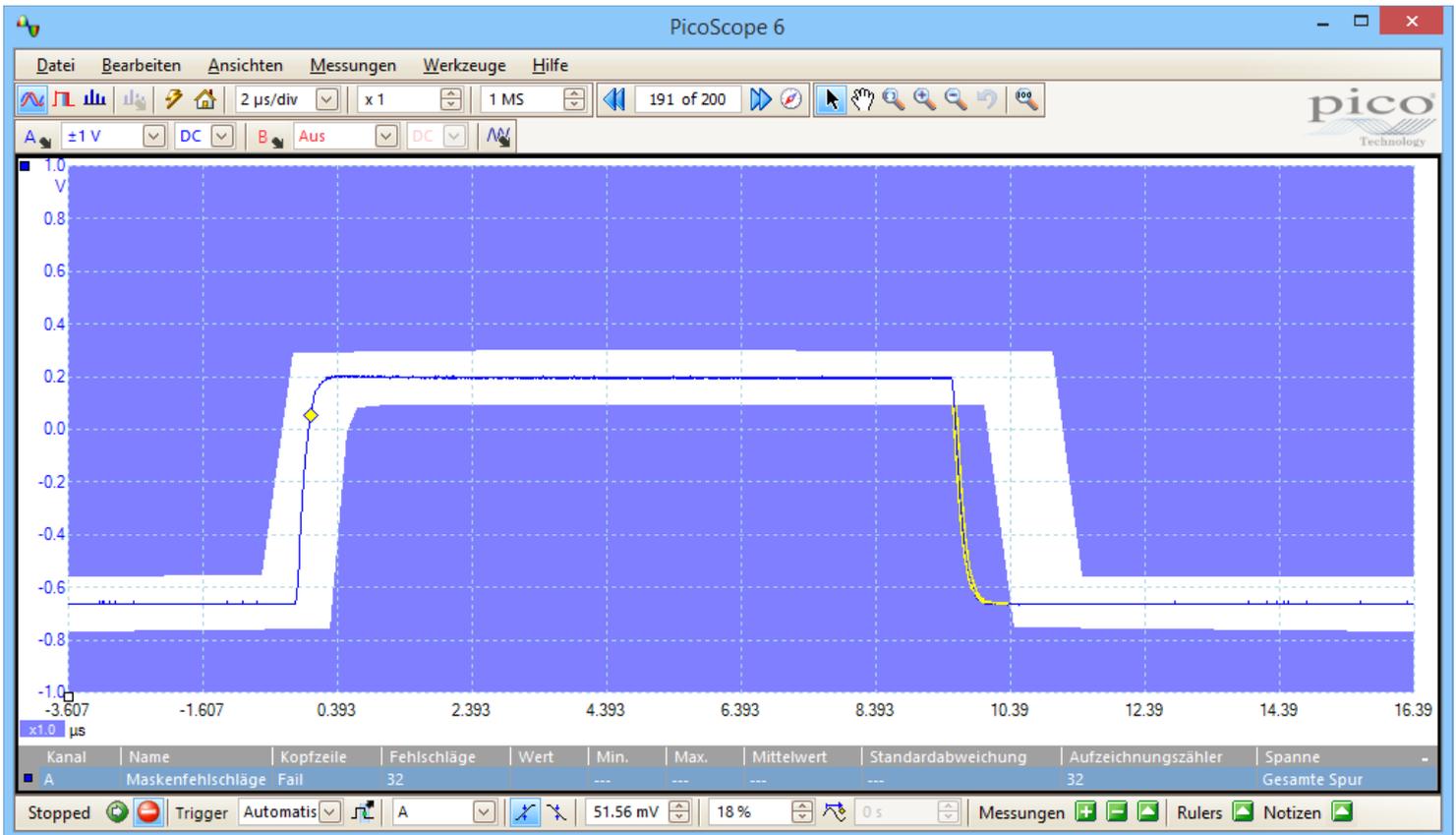
Die mitgelieferten Treiber und das Software Development Kit (SDK) ermöglichen es Ihnen, eigene Programme oder Schnittstellen mit gängigen Softwarepaketen von Drittanbietern wie National Instruments LabVIEW und MathWorks MATLAB zu programmieren.

Die Treiber unterstützen das Datenstreaming. In diesem Modus werden Daten über den USB-Anschluss mit bis zu 125 MS/s kontinuierlich und lückenlos direkt in den Arbeitsspeicher oder auf die Festplatte des PCs geschrieben, sodass die erfassbaren Datenmengen nur noch durch den verfügbaren Speicherplatz auf dem PC begrenzt werden. Die Übertragungsraten im Streaming-Modus sind PC- und auslastungsabhängig.

MASKENGRENZPRÜFUNG

Die Maskengrenzprüfung gestattet es Ihnen, Live-Signale mit bekannten korrekten Signalen zu vergleichen und ist für Produktionsumgebungen und zur Fehlersuche vorgesehen. Erfassen Sie einfach ein bekanntes korrektes Signal, zeichnen Sie eine Maske darum und schließen Sie dann das zu prüfende System an. PicoScope erfasst dann intermittierende Störungen und kann eine Zählung der Maskenfehlschläge sowie weitere Statistiken im Messfenster anzeigen.

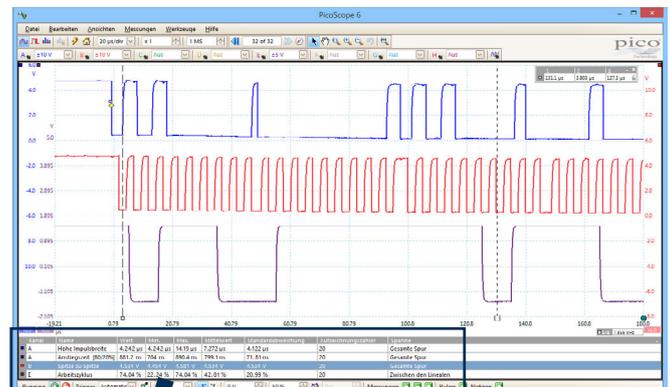
Über die separat oder kombiniert nutzbaren numerischen und grafischen Masken-Editoren können Sie Maskenspezifikationen eingeben, vorhandene Masken bearbeiten sowie Masken als Dateien importieren und exportieren.



AUTOMATISCHE MESSUNGEN

PicoScope ermöglicht Ihnen die Anzeige einer Tabelle von berechneten Messungen zur Fehlerbehebung und Analyse.

Mithilfe der integrierten Messungsstatistiken können Sie den Mittelwert, die Standardabweichung, das Maximum und das Minimum jeder Messung sowie den aktuellen Messwert anzeigen. Sie können in jeder Ansicht so viele Messungen wie erforderlich hinzufügen. Nähere Informationen zu den Messungen, die im Oszilloskop- und im Spektralmodus zur Verfügung stehen, finden Sie unter Automatische Messungen in der Spezifikationstabelle.



Kanal	Name	Wert	Min.	Max.	Mittelwert
A	Hohe Impulsbreite	4.242 μ s	4.242 μ s	14.19 μ s	7.272 μ s
A	Anstiegszeit [80/20%]	881.2 ns	704 ns	890.4 ns	799.1 ns
B	Spitze zu Spitze	4.534 V	4.454 V	4.581 V	4.534 V
E	Arbeitszyklus	74.04 %	22.24 %	74.04 %	42.81 %

PICOSCOPE 6-SOFTWARE MIT ANALOGEN SIGNALLEN

PicoScope: Die Anzeige kann so einfach oder komplex sein, wie Sie es benötigen. Beginnen Sie mit einer einzelnen Ansicht eines Kanals, und erweitern Sie dann die Anzeige um bis zu vier Live-Kanäle sowie Rechenkanäle und Referenzwellenformen.

Oszilloskop-Steuerelemente: Steuerelemente wie für die Einstellung des Spannungsbereichs, Kanalaktivierung, Zeitbasis und Speichertiefe befinden sich in der Symbolleiste. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff und lässt im Hauptanzeigebereich mehr Platz für Wellenformen.

Tools > Serielle Entschlüsselung: Decodieren Sie mehrere serielle Datensignale und zeigen Sie die Daten neben dem physischen Signal oder als detaillierte Tabelle an.

Tools > Referenzkanäle: Speichern Sie Wellenformen im Speicher oder auf einer Festplatte, und zeigen Sie sie neben den Live-Eingängen an. Ideal für die Diagnostik und Produktionsprüfungen.

Tools > Masken: Generieren Sie automatisch eine Testmaske aus einer Wellenform oder zeichnen Sie eine von Hand. PicoScope markiert alle Teile der Wellenform, die außerhalb der Maske liegen und zeigt Fehlerstatistiken an.

Kanalooptionen: Hier können Sie den Achsen-Offset, Gleichstrom-Offset, Null-Offset, die Auflösungsanhebung, benutzerdefinierte Tastköpfe und die Filterung einstellen.

Schaltfläche für automatische Einstellung: Konfiguriert die Zeitbasis und die Spannungsbereiche zur stabilen Anzeige von Signalen.

Werkzeuge für die Wellenformwiedergabe: PicoScope erfasst automatisch die bis zu 10.000 letzten Wellenformen. Sie können die aufgezeichneten Wellenformen schnell durchgehen, um nach intermittierenden Ereignissen zu suchen oder den **Puffernavigator** zur visuellen Suche verwenden.

Triggermarkierung: Ziehen Sie die Markierung, um den Trigger-Pegel und die Vor-Trigger-Zeit einzustellen.

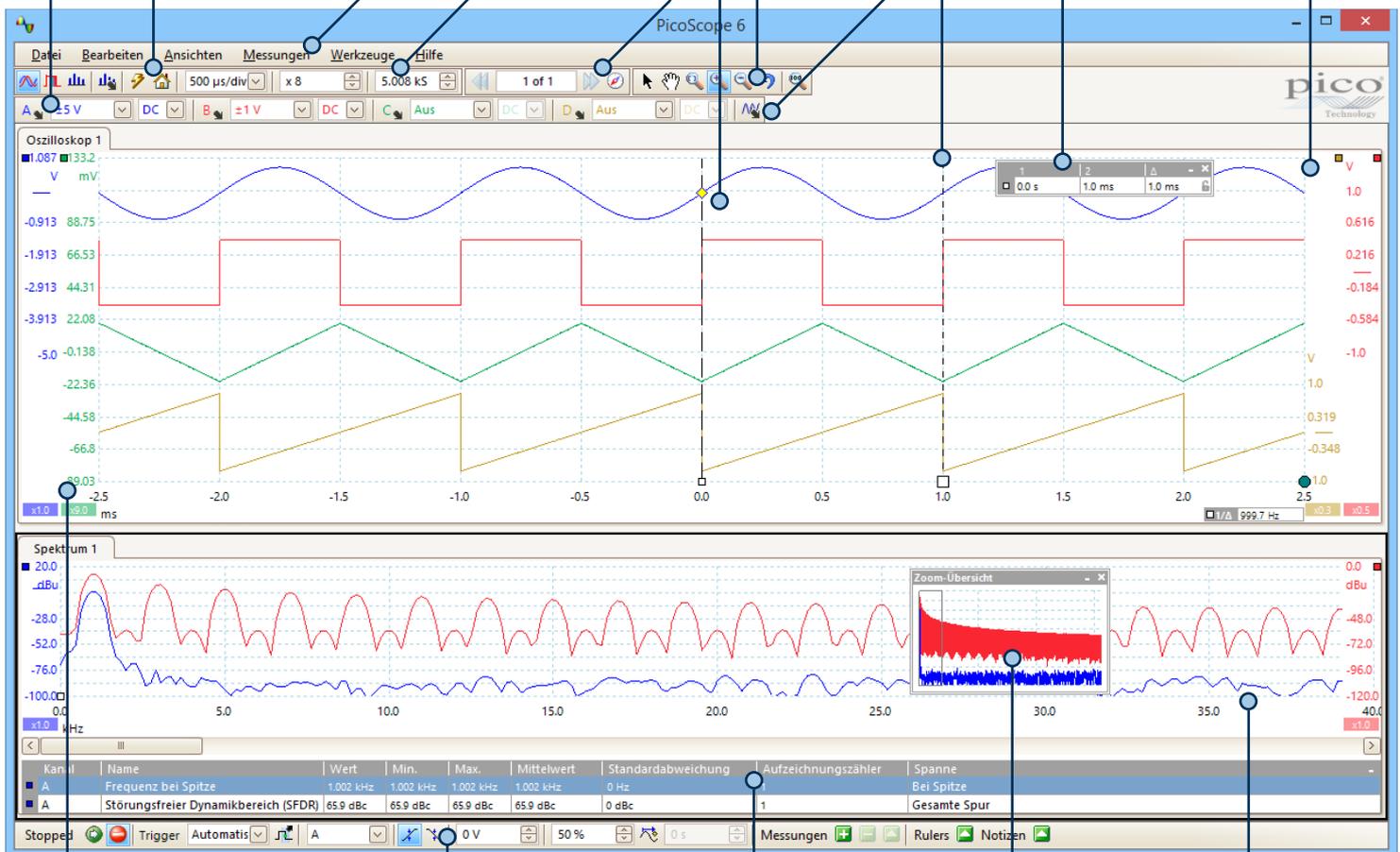
Werkzeuge zum Zoomen und Schwenken: Mit PicoScope können Sie umfangreiche Wellenformen einfach vergrößern. Verwenden Sie entweder die Werkzeuge zum Vergrößern, Verkleinern und Schwenken oder klicken Sie zur schnellen Navigation in das Zoom-Übersichtsfenster und ziehen Sie die Anzeige auf den gewünschten Bereich und die gewünschte Größe.

Signalgenerator: Erzeugt Standardsignale oder benutzerdefinierte Wellenformen. Umfasst einen Frequenzwobbel-Modus.

Lineale: Jede Achse besitzt zwei Lineale, die über den Bildschirm gezogen werden können, um schnelle Messungen der Amplitude, Zeit und Frequenz vorzunehmen.

Ansichten: Bei der Entwicklung der PicoScope-Software wurde darauf geachtet, den Anzeigebereich bestmöglich zu nutzen. Die Wellenformansicht ist deutlich größer und bietet eine höhere Auflösung als bei einem typischen Tisch-Oszilloskop. Sie können neue Oszilloskop- und Spektralansichten mit automatischen oder benutzerspezifischen Layouts hinzufügen.

Lineallegende: Hier werden absolute und Differenzial-Linealmessungen aufgeführt.



Verschiebbare Achsen: Die vertikalen Achsen können nach oben und nach unten gezogen werden. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn eine Wellenform eine andere verdeckt. Zusätzlich ist ein Befehl zum automatischen **Anordnen von Achsen** verfügbar.

Trigger-Symbolleiste: Schneller Zugriff auf die wichtigsten Steuerelemente, mit erweitertem Triggern in einem Popup-Fenster.

Automatische Messungen: Zeigen Sie berechnete Messungen für die Störungssuche und Analyse an. Sie können in jeder Ansicht so viele Messungen wie erforderlich hinzufügen. Jede Messung umfasst statistische Parameter, die ihre Variabilität zeigen.

Zoom-Übersicht: Klicken und Ziehen zur schnellen Navigation in vergrößerten Ansichten.

Spektralansicht: Zeigen Sie FFT-Daten neben der Oszilloskopansicht oder in einem dedizierten Spektralmodus an.

MIXED-SIGNAL-OSZILLOSKOPE

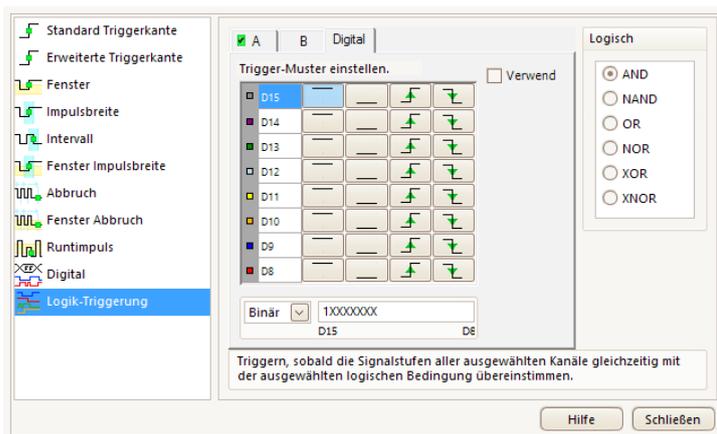
Die Mixed-Signal-Oszilloskope (MSOs) der PicoScope 3000-Serie verfügen neben den 2 oder 4 serienmäßigen analogen Kanälen über 16 Digitaleingänge, sodass Sie Ihre digitalen und analogen Signale gleichzeitig anzeigen können.

Diese Modelle bieten dieselben Merkmale wie andere Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie, wie SuperSpeed USB 3.0-Konnektivität, hohe Speichertiefe und einen integrierten Generator für anwenderdefinierte Wellenformen sowie Funktionen wie die Maskengrenzprüfung, Rechen- und Referenzkanäle, erweiterte Trigger, serielle Entschlüsselung und automatische Messungen.



DIGITALE TRIGGER

Die MSO-Modelle der PicoScope-Serie 3000 bieten eine umfassende Zusammenstellung von erweiterten Triggern für analoge und digitale Eingänge, die Sie dabei unterstützen, gezielt die gewünschten Daten zu erfassen.



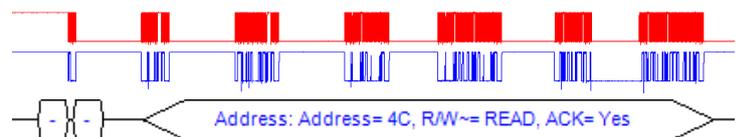
Neben einfachen Flanken-Triggern ist eine Auswahl von zeitbasierten Triggern sowohl für digitale als auch für analoge Eingänge verfügbar.

- Der Trigger „Impulsbreite“ ermöglicht die Triggerung bei „High“- oder „Low“-Impulsen, die kürzer oder länger als ein festgelegter Zeitraum sind oder innerhalb bzw. außerhalb von Zeitbereichen liegen.
- Der Trigger „Intervall“ misst die Zeit zwischen aufeinander folgenden ansteigenden oder abfallenden Flanken. Dies gestattet z. B. die Triggerung, wenn ein Taktsignal außerhalb eines zulässigen Frequenzbereichs liegt.
- Der Trigger „Aussetzer“ löst aus, wenn ein Signal für eine festgelegte Zeitspanne nicht umgeschaltet wird und funktioniert somit ähnlich wie ein Watchdog-Timer.

Die Logik-Triggerung ermöglicht es Ihnen, das Oszilloskop zu triggern, wenn ein oder alle 16 Digitaleingänge einem benutzerdefinierten Muster entsprechen. Sie können eine Bedingung für jeden Kanal einzeln angeben oder mithilfe eines hexadezimalen oder binären Wertes ein Muster für alle Kanäle auf einmal festlegen. Sie können die Logik-Triggerung auch für einen beliebigen der digitalen oder analogen Eingänge mit einem Flanken-Trigger kombinieren, um z. B. bei bestimmten Datenwerten auf einem getakteten parallelen Bus zu triggern.

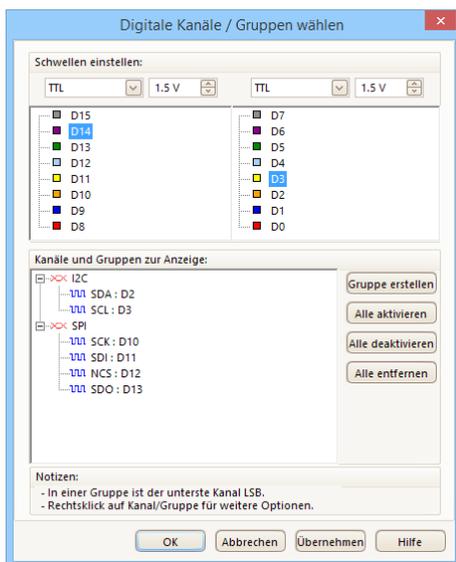
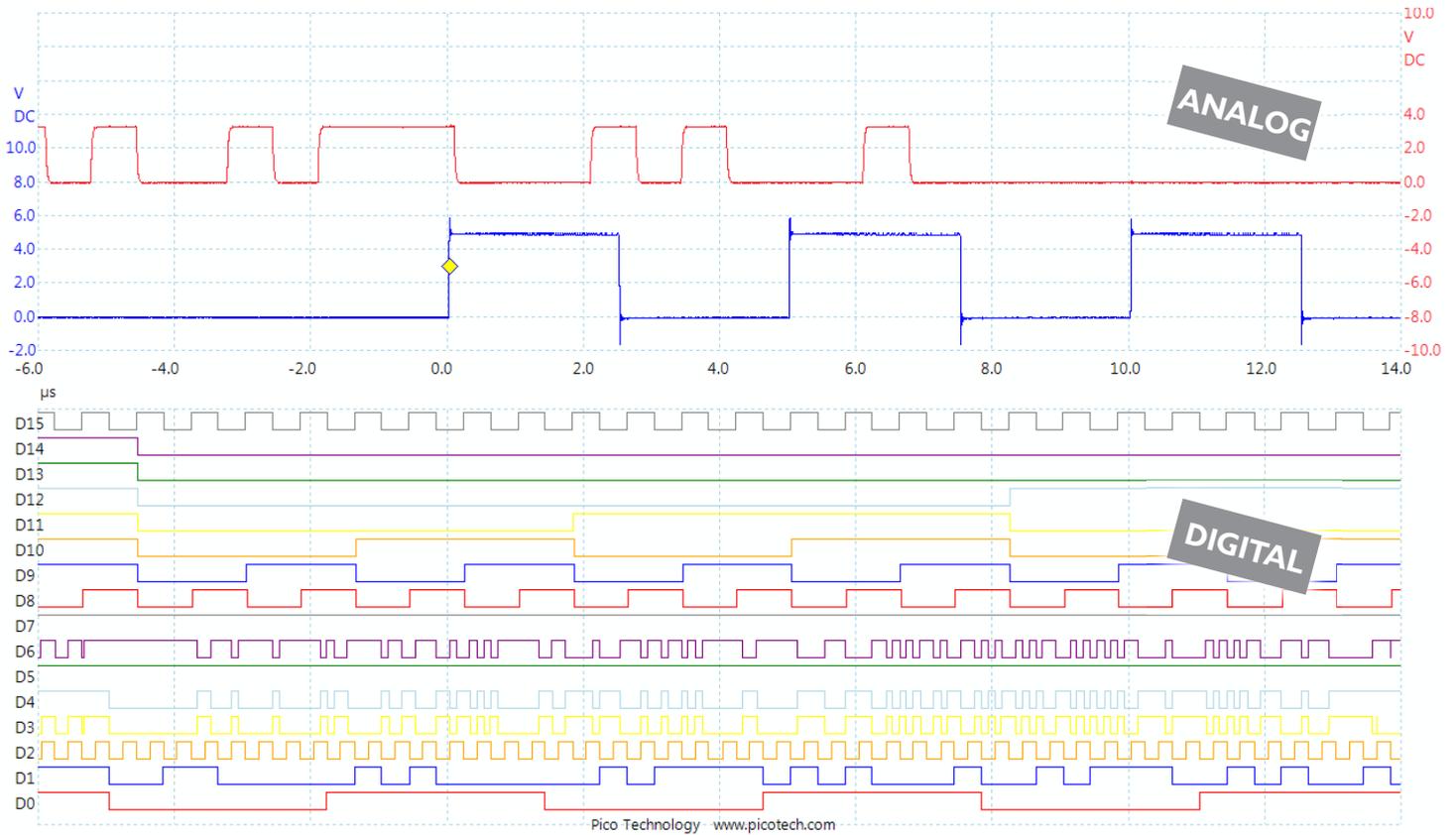
SERIELLE ENTSCHLÜSSELUNG FÜR DIGITALE SIGNALE

Die MSOs der PicoScope 3000-Serie bieten zusätzliche Leistung für die seriellen Entschlüsselungsfunktionen, die im Abschnitt **Serielle Entschlüsselung für analoge Signale** beschrieben sind. Sie können die serielle Datenentschlüsselung auf allen Analog- und Digitaleingängen gleichzeitig verwenden, was Ihnen bis zu 20 Datenkanäle mit einer beliebigen Kombination von seriellen Protokollen bietet!



DIGITALE KANÄLE

Um die digitalen Signale in der PicoScope 6-Software anzuzeigen, klicken Sie einfach auf die Schaltfläche für Digitalkanäle. Sie können Kanäle der Ansicht per Drag & Drop hinzufügen und danach neu anordnen, gruppieren und umbenennen.



Die 16 Digitaleingänge können einzeln oder in benutzerdefinierten Gruppen mit Beschriftungen in Form von binären, Dezimal- oder Hexadezimalwerten angezeigt werden. Für jeden 8-Bit-Eingangsanschluss können Sie einen separaten Logik-Schwellenwert von -5 V bis $+5\text{ V}$ definieren. Der digitale Trigger lässt sich durch ein beliebiges Bit-Muster in Kombination mit einem optionalen Übergang an jedem Eingang aktivieren.

Erweiterte logische Trigger können wahlweise für die analogen oder digitalen Eingangskanäle oder für alle Eingangskanäle festgelegt werden.

PICO SCOPE 6-SOFTWARE MIT DIGITALEN SIGNALLEN

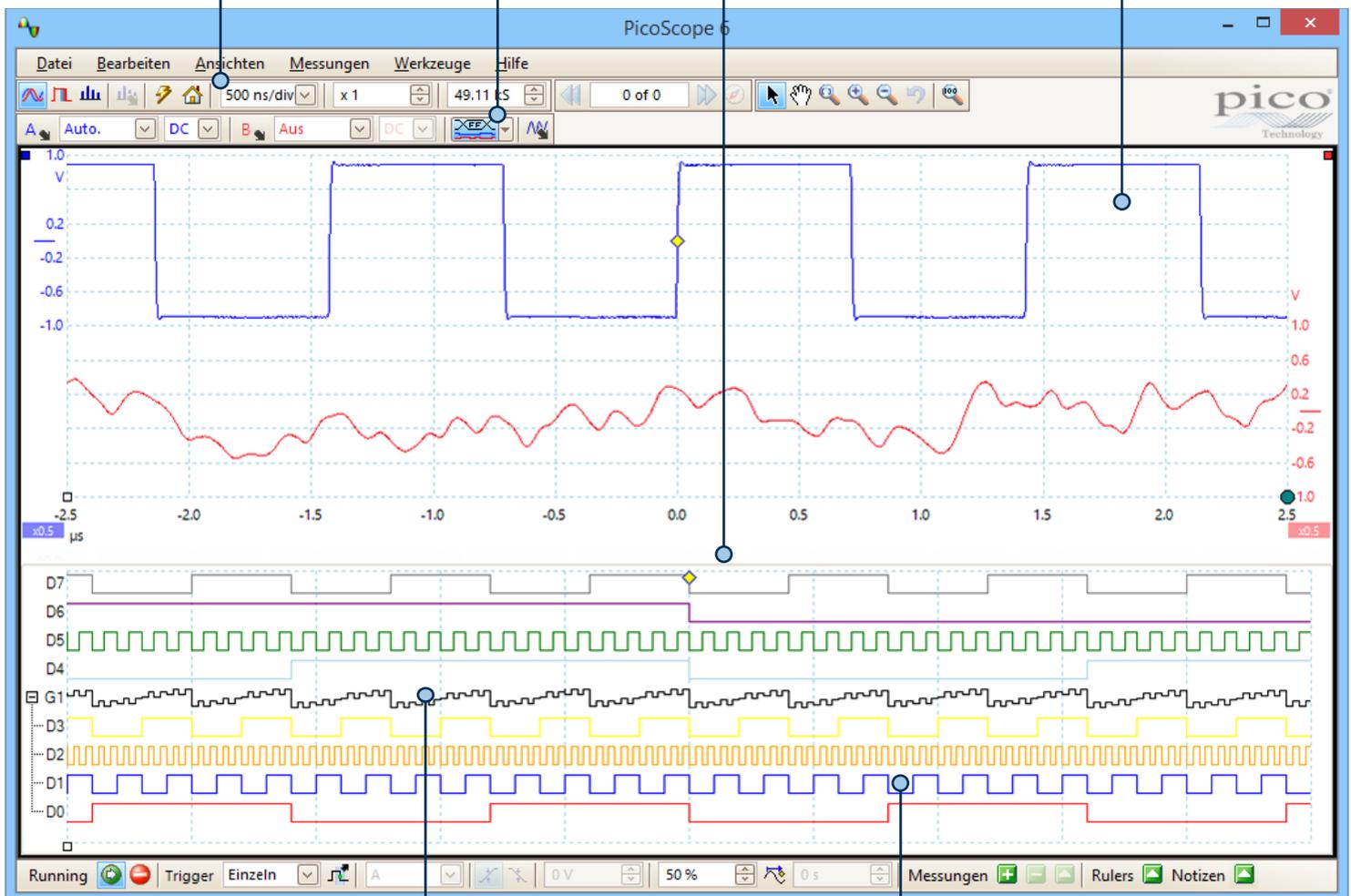
Der flexible Aufbau der Benutzeroberfläche der PicoScope 6-Software gestattet die hochauflösende Darstellung von bis zu 16 digitalen und 4 analogen Signalen gleichzeitig. Sie können den gesamten Bildschirm Ihres PCs zur Anzeige der Wellenformen nutzen, sodass Ihnen nie wieder ein Detail entgehen wird.

Schaltfläche für Digitalkanäle: Zur Einrichtung und Anzeige von digitalen Eingängen. Zeigen Sie analoge und digitale Signale auf derselben Zeitbasis an.

Geteilte Anzeige: PicoScope kann analoge und digitale Signale gleichzeitig anzeigen. Die geteilte Anzeige kann angepasst werden, um mehr oder weniger Platz für die analogen Wellenformen vorzusehen.

Oszilloskop-Steuerelemente: Alle Steuerelemente von PicoScope für den analogen Modus, einschließlich Zoom und Filterung sowie der Signalgenerator, sind im Modus für digitale Signale der MSOs verfügbar.

Analoge Wellenformen: Zeigen Sie analoge Wellenformen zeitkorreliert mit digitalen Eingängen an.



Nach Ebene anzeigen: Gruppiert Bits in Feldern und zeigt sie dann als analoge Ebene an.

Anzeigeformat: Zeigt ausgewählte Bits einzeln oder als Gruppen im numerischen oder ASCII-Format an.

ANWENDUNGSBEISPIELE

PRÜFUNG UNTERWEGS

Die Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie passen problemlos in eine Laptop-Tasche, sodass Sie bei Außendienstseinsätzen keine sperrigen Tischgeräte mit sich führen müssen. Dank der Stromversorgung über USB können Sie Ihr PicoScope einfach an Ihren Laptop anschließen, um an einem beliebigen Ort Messungen vorzunehmen. Die PC-Verbindung vereinfacht außerdem das Speichern und die Weitergabe von Daten: Sie können Ihre Oszilloskopkurven in wenigen Sekunden zur späteren Betrachtung speichern oder die gesamten Daten an eine E-Mail anhängen, um sie durch Techniker an einem dezentralen Standort analysieren zu lassen. Da PicoScope 6 für jeden kostenlos zum Download bereitsteht, können Kollegen die vollständige Funktionalität der Software wie die serielle Entschlüsselung und Spektralanalyse nutzen, ohne selbst ein Oszilloskop zu benötigen.

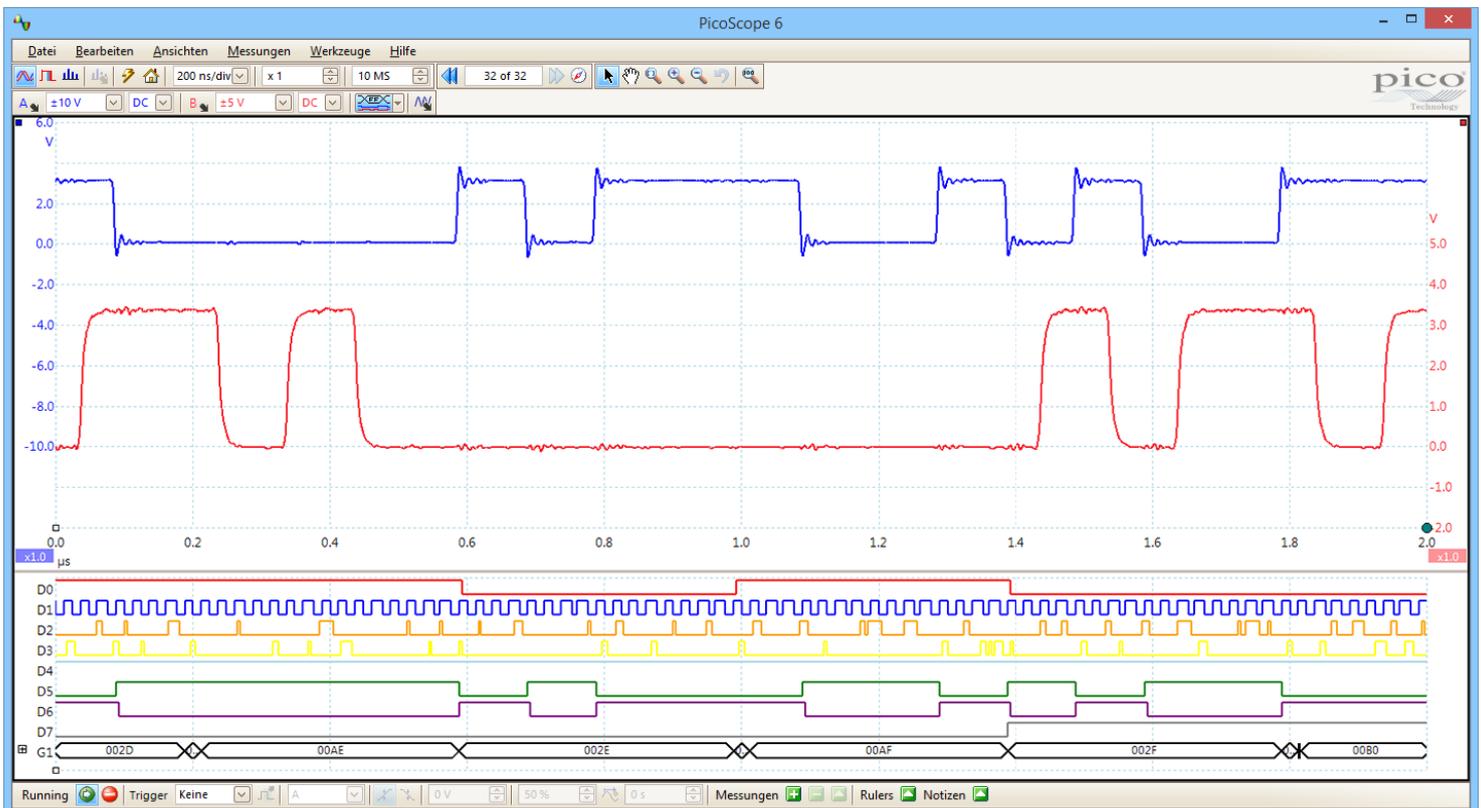
INTEGRIERTES DEBUGGING

Mit einem PicoScope 3406D MSO können Sie eine vollständige Signalverarbeitungskette prüfen und debuggen.

Verwenden Sie den integrierten Generator für anwenderdefinierte Wellenformen (AWG), um einzelne oder kontinuierliche analoge Signale einzuspeisen. Die Reaktion Ihres Systems kann dann über die vier 200-MHz-Eingangskanäle in der analogen Domäne und über 16 digitale Eingänge mit einer Bandbreite von bis zu 100 MHz in der digitalen Domäne beobachtet werden. Verfolgen Sie den Weg des analogen Signals durch das System und verwenden Sie gleichzeitig die integrierte serielle Entschlüsselungsfunktion, um einen I²C- oder SPI ADC-Signalausgang anzuzeigen.

Wenn Ihr System als Reaktion auf Veränderungen des Analogeingangs einen Digital-Analog-Wandler ansteuert, können Sie die I²C- oder SPI-Kommunikation sowie deren analogen Ausgang ebenfalls darauf entschlüsseln. All diese Vorgänge können mithilfe der 16 digitalen und 4 analogen Kanäle gleichzeitig durchgeführt werden.

Dank des großzügigen 512-MS-Pufferspeichers können Sie die komplette Reaktion Ihres Systems ohne Einbußen bei der Abtastrate erfassen und die aufgezeichneten Daten untersuchen, um Störungen und andere spezifische Abschnitte zu untersuchen.



DETAILLIERTE TECHNISCHE DATEN FÜR 2-KANAL-MODELLE

PicoScope 3204 A/B

PicoScope 3205 A/B

PicoScope 3206 A/B

PicoScope 3207 A/B

VERTIKAL

Eingangskanäle	2 Kanäle, einpolige BNC-Anschlüsse							
Bandbreite (-3 dB)	60 MHz		100 MHz		200 MHz		250 MHz	
Anstiegszeit (berechnet)	5,8 ns		3,5 ns		1,75 ns		1,4 ns	
Vertikale Auflösung	8 Bit							
Eingangsbereiche	±50 mV bis ±20 V über den gesamten Messbereich in 9 Bereichen							
Eingangsempfindlichkeit	10 mV/div bis 4 V/div (10 vertikale Unterteilungen)							
Eingangskopplung	AC/DC							
Eingangsmerkmale	1 MΩ ±1 %, parallel mit 13 pF ±1 pF							
Gleichstrom-Genauigkeit	±3 % des gesamten Messbereichs							
Analoger Offset-Bereich (vertikale Positionsanpassung)	±250 mV (Bereich 50 mV bis 200 mV) ±2,5 V (Bereich 500 mV bis 2 V) ±20 V (Bereich 5 V bis 20 V)							
Offset-Einstellungsgenauigkeit	±1 % der Offset-Einstellung zusätzlich zur Gleichstrom-Genauigkeit							
Überspannungsschutz	±100 V (DC + AC Spitze)							

HORIZONTAL

Maximale Abtastrate (Echtzeit)	500 MS/s (1 Kanal in Gebrauch) 250 MS/s (2 Kanäle in Gebrauch)						1 GS/s (1 Kanal in Gebrauch) 500 MS/s (2 Kanäle in Gebrauch)	
Maximale äquivalente Abtastrate (wiederholte Signale)	2,5 GS/s		5 GS/s		10 GS/s		10 GS/s	
Maximale Abtastrate (Streaming)	10 MS/s in PicoScope-Software > 10 MS/s mit dem mitgelieferten SDK (PC-abhängig)						10 MS/s in PicoScope-Software 125 MS/s mit dem mitgelieferten SDK (PC-abhängig)	
Zeitbasisbereiche (Echtzeit)	2 ns/div bis 5000 s/div		1 ns/div bis 5000 s/div		500 ps/div bis 5000 s/div		500 ps/div bis 5000 s/div	
Pufferspeicher	4 MS (A-Modell)	8 MS (B-Modell)	16 MS (A-Modell)	32 MS (B-Modell)	64 MS (A-Modell)	128 MS (B-Modell)	256 MS (A-Modell)	512 MS (B-Modell)
Pufferspeicher (Streaming)	100 MS in PicoScope-Software Bis zum verfügbaren PC-Speicher bei Verwendung des mitgelieferten SDK							
Maximale Puffersegmente	10.000							
Zeitbasis-Genauigkeit	±50 ppm						±2 ppm ±1 ppm/Jahr	
Abtast-Jitter	< 5 ps eff., typisch						< 3 ps eff., typisch	

TRIGGERUNG

Trigger-Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)							
Erweiterte Trigger-Arten	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls							
Trigger-Empfindlichkeit	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops.							
Trigger-Arten (ETS-Modus)	Ansteigende und abfallende Flanke							
Trigger-Empfindlichkeit (ETS-Modus)	typisch 10 mV p-p (bei voller Bandbreite)							
Maximale Vor-Trigger-Erfassung	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße							
Maximale Nach-Triggerverzögerung	Bis zu 4 Milliarden Abtastungen (wählbar in Schritten von 1 Abtastung)							
Trigger-Rückstellzeit	< 2 µs bei schnellster Zeitbasis						< 1 µs bei schnellster Zeitbasis	
Maximale Trigger-Rate	Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 20 ms-Signalbündel						Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 10 ms-Signalbündel	

EXTERNER TRIGGER-EINGANG

Trigger-Arten	Flanke, Impulsbreite, Aussetzer, Intervall, Logik, verzögert			
Eingangsmerkmale	BNC-Anschluss an der Gerätevorderseite, 1 M Ω \pm 1 % parallel mit 13 pF \pm 1 pF			
Bandbreite (-3 dB)	60 MHz	100 MHz	200 MHz	250 MHz
Schwellenbereich	\pm 5 V DC gekoppelt			
Überspannungsschutz	\pm 100 V (DC + AC Spitze)			

FUNKTIONSGENERATOR

Standard-Ausgangssignale	Alle Modelle: Sinus, Rechteck, Dreieck, DC-Spannung Nur B-Modelle: Rampe, Sinc, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen, weißes Rauschen, PRBS			
Standard-Signalfrequenz	DC bis 1 MHz			
Abtastmodi	Aufwärts, abwärts, doppelt mit wählbaren Start/Stopp-Frequenzen und Inkrementen			
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	Wie Oszilloskop			
Ausgangsfrequenzauflösung	< 10 MHz		< 25 MHz	
Ausgangsspannungsbereich	\pm 2 V			
Ausgangsspannungseinstellungen	Signalamplitude und -offset in ca. 1-mV-Schritten innerhalb des Gesamtbereichs von \pm 2 V anpassbar			
Amplitudendämpfung	< 0,5 dB bis 1 MHz, typisch			
Gleichstrom-Genauigkeit	\pm 1 % des gesamten Messbereichs			
SFDR	> 60 dB, 10 kHz-Sinuswelle über den gesamten Messbereich			
Ausgangsmerkmale	BNC-Buchse an der Gerätevorderseite, Ausgangsimpedanz 600 Ω			
Überspannungsschutz	\pm 20 V			

GENERATOR FÜR ANWENDERDEFINIERTER WELLENFORMEN (nur B-Modelle)

Aktualisierungsrate	20 MS/s		100 MS/s	
Puffergröße	8 kS	8 kS	16 kS	32 kS
Auflösung	12 Bit (Ausgangsschrittgröße ca. 1 mV)			
Bandbreite	> 1 MHz			
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	< 120 ns			

PHYSIKALISCHE DATEN

PC-Konnektivität	USB 2.0		USB 3.0 (mit USB 2.0 kompatibel)	
Abmessungen	200 mm x 140 mm x 40 mm (einschließlich Anschlüsse)			
Gewicht	< 0,5 kg			
Temperaturbereich	Betrieb: 0 °C bis 50 °C (20 °C bis 30 °C bei angegebener Genauigkeit) Lagerung: -20 °C bis 60 °C			
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 % bis 80 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend Lagerung: 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend.			

DETAILLIERTE TECHNISCHE DATEN FÜR 4-KANAL-MODELLE

	PicoScope 3404 A/B	PicoScope 3405 A/B	PicoScope 3406 A/B			
VERTIKAL						
Eingangskanäle	4 Kanäle, einpolige BNC-Anschlüsse					
Bandbreite (-3 dB)	60 MHz	100 MHz	200 MHz			
Anstiegszeit (berechnet)	5,8 ns	3,5 ns	1,75 ns			
Vertikale Auflösung	8 Bit					
Eingangsbereiche	±50 mV bis ±20 V über den gesamten Messbereich in 9 Bereichen					
Eingangsempfindlichkeit	10 mV/div bis 4 V/div (10 vertikale Unterteilungen)					
Eingangskopplung	AC/DC					
Eingangsmerkmale	1 MΩ ±1 %, parallel mit 14 pF ±1 pF					
Gleichstrom-Genauigkeit	±3 % des gesamten Messbereichs					
Analoger Offset-Bereich (vertikale Positionsanpassung)	±250 mV (Bereich 50 mV, 100 mV, 200 mV) ±2,5 V (Bereich 500 mV, 1 V, 2 V) ±20 V (Bereich 5 V, 10 V, 20 V)					
Offset-Einstellungsgenauigkeit	±1 % der Offset-Einstellung zusätzlich zur Gleichstrom-Genauigkeit					
Überspannungsschutz	±100 V (DC + AC Spitze)					
HORIZONTAL						
Maximale Abtastrate (Echtzeit)	1 GS/s (1 Kanal in Gebrauch) 500 MS/s (2 Kanäle in Gebrauch) 250 MS/s (3 oder 4 Kanäle in Gebrauch)					
Maximale äquivalente Abtastrate (wiederholte Signale)	2,5 GS/s	5 GS/s	10 GS/s			
Maximale Abtastrate (Streaming)	10 MS/s in PicoScope-Software > 10 MS/s mit dem mitgelieferten SDK (PC-abhängig)					
Zeitbasisbereiche (Echtzeit)	2 ns/div bis 5000 s/div	1 ns/div bis 5000 s/div	500 ps/div bis 5000 s/div			
Pufferspeicher	4 MS (A-Modell)	8 MS (B-Modell)	16 MS (A-Modell)	32 MS (B-Modell)	64 MS (A-Modell)	128 MS (B-Modell)
Pufferspeicher (Streaming)	100 MS in PicoScope-Software. Bis zum verfügbaren PC-Speicher bei Verwendung des mitgelieferten SDK.					
Maximale Puffersegmente	10.000					
Zeitbasis-Genauigkeit	±50 ppm					
Abtast-Jitter	< 3 ps eff., typisch					
TRIGGERUNG						
Trigger-Modi	Automatisch, keiner, schnell, wiederholt, einzeln (segmentierter Speicher)					
Erweiterte Trigger-Arten	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls					
Trigger-Empfindlichkeit	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops.					
Trigger-Arten (ETS-Modus)	Ansteigende und abfallende Flanke					
Trigger-Empfindlichkeit (ETS-Modus)	typisch 10 mV p-p (bei voller Bandbreite)					
Maximale Vor-Trigger-Erfassung	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße					
Maximale Nach-Triggerverzögerung	Bis zu 4 Milliarden Abtastungen (wählbar in Schritten von 1 Abtastung)					
Trigger-Rückstellzeit	< 2 µs bei schnellster Zeitbasis					
Maximale Trigger-Rate	Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 20 ms-Signalbündel					

PicoScope 3404 A/B**PicoScope 3405 A/B****PicoScope 3406 A/B****EXTERNER TRIGGER-EINGANG**

Trigger-Arten	Flanke, Impulsbreite, Aussetzer, Intervall, Logik, verzögert		
Eingangsmerkmale	BNC-Anschluss an der Gerätevorderseite, 1 M Ω \pm 1 % parallel mit 14 pF \pm 1 pF		
Bandbreite (-3 dB)	60 MHz	100 MHz	200 MHz
Schwellenbereich	\pm 5 V DC gekoppelt		
Überspannungsschutz	\pm 100 V (DC + AC Spitze)		

FUNKTIONSGENERATOR

Standard-Ausgangssignale	Alle Modelle: Sinus, Rechteck, Dreieck, DC-Spannung Nur B-Modelle: Rampe, Sinc, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen, weißes Rauschen, PRBS		
Standard-Signalfrequenz	DC bis 1 MHz		
Abtastmodi	Aufwärts, abwärts, doppelt mit wählbaren Start/Stopp-Frequenzen und Inkrementen		
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	Wie Oszilloskop		
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 10 MHz		
Ausgangsspannungsbereich	\pm 2 V		
Einstellung der Ausgangsspannung	Signalamplitude und -offset in ca. 1-mV-Schritten innerhalb des Gesamtbereichs von \pm 2 V anpassbar		
Amplitudendämpfung	< 0,5 dB bis 1 MHz, typisch		
Gleichstrom-Genauigkeit	\pm 1 % des gesamten Messbereichs		
SFDR	> 60 dB, 10 kHz-Sinuswelle über den gesamten Messbereich		
Ausgangsmerkmale	BNC-Buchse an der Gerätevorderseite mit 600 Ω Ausgangsimpedanz		
Überspannungsschutz	\pm 20 V		

GENERATOR FÜR ANWENDERDEFINIERTER WELLENFORMEN (nur B-Modelle)

Aktualisierungsrate	20 MS/s		
Puffergröße	8 kS	8 kS	16 kS
Auflösung	12 Bit (Ausgangsschrittgröße ca. 1 mV)		
Bandbreite	> 1 MHz		
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	< 120 ns		

TASTKOPF-KOMPENSATIONSAUSGANG

Impedanz	600 Ω		
Frequenz	1 kHz, Rechteckwelle		
Pegel	2 V Spitze-Spitze		

PHYSIKALISCHE DATEN

PC-Konnektivität	USB 2.0		
Abmessungen	190 mm x 170 mm x 40 mm (einschließlich Anschlüsse)		
Gewicht	< 0,5 kg		
Temperaturbereich	Betrieb: 0 °C bis 40 °C (20 °C bis 30 °C bei angegebener Genauigkeit) Lagerung: -20 °C bis 60 °C		
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 % bis 80 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend Lagerung: 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend.		

DETAILLIERTE TECHNISCHE DATEN FÜR MSO-MODELLE

	PicoScope 3204D MSO	PicoScope 3205D MSO	PicoScope 3206D MSO	PicoScope 3404D MSO	PicoScope 3405D MSO	PicoScope 3406D MSO
VERTIKAL (analog)						
Eingangskanäle	2 Kanäle, einpolige BNC-Anschlüsse			4 Kanäle, einpolige BNC-Anschlüsse		
Bandbreite (-3 dB)	60 MHz	100 MHz	200 MHz	60 MHz	100 MHz	200 MHz
Anstiegszeit (berechnet)	5,8 ns	3,5 ns	1,75 ns	5,8 ns	3,5 ns	1,75 ns
Vertikale Auflösung	8 Bit					
Eingangsbereiche	±20 mV bis ±20 V über den gesamten Messbereich in 10 Bereichen					
Eingangsempfindlichkeit	4 mV/div bis 4 V/div (10 vertikale Unterteilungen)					
Eingangskopplung	AC/DC					
Eingangsmerkmale	1 MΩ ±1 %, parallel mit 14 pF ±1 pF					
Gleichstrom-Genauigkeit	±3 % des gesamten Messbereichs ±200 µV					
Analoger Offset-Bereich (vertikale Positionsanpassung)	±250 mV (Bereich 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV) ±2,5 V (Bereich 500 mV, 1 V, 2 V) ±20 V (Bereich 5 V, 10 V, 20 V)					
Offset-Einstellungsgenauigkeit	±1 % der Offset-Einstellung zusätzlich zur Gleichstrom-Genauigkeit					
Überspannungsschutz	±100 V (DC + AC Spitze)					
VERTIKAL (digital)						
Eingangskanäle	16 Kanäle (2 Anschlüsse mit jeweils 8 Kanälen)					
Eingänge	2,54-mm-Raster, 10 x 2-fach-Stecker					
Maximale Eingangsfrequenz	100 MHz					
Minimale erkennbare Impulsbreite	5 ns					
Eingangsimpedanz (mit TA136-Kabel)	200 kΩ ±2 % 8 pF ±2 pF					
Digitaler Schwellenbereich	±5 V					
Eingangsdynamikbereich	±20 V					
Überspannungsschutz	±50 V					
Schwellengruppierung	Zwei unabhängige Schwellensteuerungen: Port 0 (D0 bis D7), Port 1 (D8 bis D15)					
Schwellenauswahl	TTL, CMOS, ECL, PECL, benutzerdefiniert					
Schwellengenauigkeit	±100 mV					
Minimale Eingangsspannungs- Aussteuerung	500 mV Spitze-Spitze					
Abweichung zwischen Kanälen	< 2 ns, typisch					
Minimale Eingangsspannungs- Anstiegsgeschwindigkeit	10 V/µs					
HORIZONTAL						
Maximale Abtastrate (Echtzeit)	1 GS/s (1 analoger Kanal in Gebrauch) 500 MS/s (bis zu 2 analoge Kanäle oder digitale Ports* in Gebrauch) 250 MS/s (bis zu 4 analoge Kanäle oder digitale Ports* in Gebrauch) 125 MS/s (5 oder mehr analoge Kanäle oder digitale Ports* in Gebrauch) * Ein digitaler Port umfasst 8 digitale Kanäle.					
Maximale äquivalente Abtastrate (wiederholte Signale)*	2,5 GS/s	5 GS/s	10 GS/s	2,5 GS/s	5 GS/s	10 GS/s
Maximale Abtastrate (Streaming)	10 MS/s in PicoScope-Software 125 MS/s mit dem mitgelieferten SDK (PC-abhängig)					
Zeitbasisbereiche	2 ns/div bis 5000 s/div	1 ns/div bis 5000 s/div	500 ps/div bis 5000 s/div	2 ns/div bis 5000 s/div	1 ns/div bis 5000 s/div	500 ps/div bis 5000 s/div
Pufferspeicher	128 MS	256 MS	512 MS	128 MS	256 MS	512 MS
Pufferspeicher (Streaming)	100 MS in PicoScope-Software. Bis zum verfügbaren PC-Speicher bei Verwendung des mitgelieferten SDK.					
Maximale Puffersegmente	10.000					
Zeitbasis-Genauigkeit	±50 ppm	±2 ppm	±2 ppm	±50 ppm	±2 ppm	±2 ppm
Abtast-Jitter	< 3 ps eff., typisch					

TRIGGERUNG (alle)	
Trigger-Modi	Automatisch, keiner, schnell, wiederholt, einzeln (segmentierter Speicher)
Erweiterte Trigger-Arten*	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls
Trigger-Empfindlichkeit*	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops.
Trigger-Arten (ETS-Modus)*	Ansteigende und abfallende Flanke
Trigger-Empfindlichkeit (ETS-Modus)*	typisch 10 mV p-p (bei voller Bandbreite)
Maximale Vor-Trigger-Erfassung	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße
Maximale Nach-Triggerverzögerung	Bis zu 4 Milliarden Abtastungen (wählbar in Schritten von 1 Abtastung)
Trigger-Rückstellzeit	< 2 µs bei schnellster Zeitbasis
Maximale Trigger-Rate	Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 20 ms-Signalbündel
TRIGGERUNG (digital)	
Quelle	D0 bis D15
Trigger-Arten	Muster und Flanke kombiniert
Erweiterte Trigger	Flanke, Impulsbreite, Aussetzer, Intervall, Logik
FUNKTIONSGENERATOR	
Standard-Ausgangssignale	Sinus-, rechteckige und dreieckige Wellenformen, Gleichstrom, Rampe, Sinc-, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen, weißes Rauschen, PRBS
Standard-Signalfrequenz	DC bis 1 MHz
Abtastmodi	Aufwärts, abwärts, doppelt mit wählbaren Start/Stop-Frequenzen und Inkrementen
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	Wie Oszilloskop
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 10 MHz
Ausgangsspannungsbereich	±2 V
Einstellung der Ausgangsspannung	Signalamplitude und -offset in ca. 1-mV-Schritten innerhalb des Gesamtbereichs von ±2 V anpassbar
Amplitudendämpfung	< 0,5 dB bis 1 MHz, typisch
Gleichstrom-Genauigkeit	±1 % des gesamten Messbereichs
SFDR	> 60 dB, 10 kHz-Sinuswelle über den gesamten Messbereich
Ausgangsmerkmale	BNC-Buchse an der Geräterückseite mit 600 Ω Ausgangsimpedanz
Überspannungsschutz	±20 V
GENERATOR FÜR ANWENDERDEFINIERTER WELLENFORMEN (AWG)	
Aktualisierungsrate	20 MS/s
Puffergröße	32 kS
Auflösung	12 Bit (Ausgangsschrittgröße ca. 1 mV)
Bandbreite	> 1 MHz
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	< 120 ns
TASTKOPF-KOMPENSATIONSAUSGANG	
Impedanz	600 Ω
Frequenz	1 kHz
Pegel	2 V Spitze-Spitze
PHYSIKALISCHE DATEN	
PC-Konnektivität	USB 3.0 (mit USB 2.0 kompatibel)
Abmessungen	190 mm x 170 mm x 40 mm (einschließlich Anschlüsse)
Gewicht	< 0,5 kg
Temperaturbereich	Betrieb: 0 °C bis 40 °C (15 °C bis 30 °C bei angegebener Genauigkeit). Lagerung: -20 °C bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 % bis 80 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend. Lagerung: 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend.

* nur analoge Kanäle

GEMEINSAME TECHNISCHE DATEN FÜR ALLE MODELLE

ALLE MODELLE

DYNAMIKVERHALTEN	
Kreuzkopplung	Besser als 400:1 bis zur vollen Bandbreite (gleichmäßige Spannungsbereiche)
Klirrfaktor	< -50 dB bei 100 kHz, Eingang über den gesamten Messbereich
SFDR	52 dB, typisch
Rauschen	180 µV eff. (im empfindlichsten Bereich)
Bandbreitenflachheit	+0,3 dB, -3 dB von Gleichstrom bis zu voller Bandbreite
SPEKTRUMANALYSATOR	
Frequenzbereich	DC bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops
Anzeigemodi	Intensität, Mittel, Spitzenwertspeicherung
Fensterungsfunktionen	Rechteckig, Gaußsch, dreieckig, Blackman, Blackman-Harris, Hamming, Hann, abgeflacht
Anzahl von FFT-Punkten	Wählbar von 128 bis 1 Million in Potenzen von 2
RECHENKANÄLE	
Funktionen	-x, x+y, x-y, x*y, x/y, x^y, sqrt, exp, ln, log, abs, norm, sign, sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan, sinh, cosh, tanh, Frequenz, Ableitung, Integral, Minimum, Maximum, Mittel, Peak, Verzögerung
Operanden	Alle Eingangskanäle, Referenzwellenformen, Zeit, Konstanten, π
AUTOMATISCHE MESSUNGEN (nur analoge Kanäle)	
Oszilloskopmodus	AC eff, True eff, Zykluszeit, DC Mittel, Tastverhältnis, Abfallrate, Abfallzeit, Frequenz, hohe Impulsbreite, niedrige Impulsbreite, Maximum, Minimum, Spitze-Spitze, Anstiegszeit, Anstiegsrate.
Spektralmodus	Frequenz bei Spitze, Amplitude bei Spitze, mittlere Amplitude bei Spitze, Gesamtleistung, Gesamtklirrfaktor %, Gesamtklirrfaktor dB, Gesamtklirrfaktor plus Rauschen, SFDR, SINAD, SNR, IMD
Statistik	Minimum, Maximum, Mittel, Standardabweichung
SERIELLE ENTSCHLÜSSELUNG	
Protokolle	CAN, FlexRay, I ² C, I ² S, LIN, SPI, UART/RS-232
MASKENGRENZPRÜFUNG	
Statistik	Fehlerprüfung, Fehleranzahl, Gesamtanzahl
ANZEIGE	
Interpolierung	Linear oder $\sin(x)/x$
Persistenzmodi	Digitale Farbe, analoge Intensität, benutzerdefiniert, keiner
ALLGEMEINES	
Spannungsversorgung	USB 2.0-Modelle: Spannungsversorgung über einen USB-Anschluss USB 3.0-Modelle: Spannungsversorgung über einen USB 3.0-Anschluss oder zwei USB 2.0-Anschlüsse (Kabel mit zwei Steckern im Lieferumfang) Verwenden Sie für 4-Kanal-Modelle einen USB-Anschluss mit mindestens 1200 mA Ausgangsleistung oder den mitgelieferten Netzadapter.
Sicherheitszulassungen	Erfüllt die Anforderungen der EN 61010-1:2010
EMV-Zulassungen	Geprüft nach EN 61326-1:2006 und FCC Part 15 Subpart B
Umweltzulassungen	RoHS und WEEE
Software im Lieferumfang	PicoScope 6 (für Windows und Linux). Windows und Linux SDK. Beispielprogramme (C, Visual Basic, Excel VBA, LabVIEW).
PC-Anforderungen	Microsoft Windows XP (SP3), Windows Vista, Windows 7 oder Windows 8 (Windows RT wird nicht unterstützt)
Ausgangsdateiformate	BMP, CSV, GIF, JPG, MAT, PDF, PNG, PSDATA, PSETTINGS, TXT
Ausgangsfunktionen	In Zwischenablage kopieren, Drucken
Sprachen	Chinesisch (Vereinfacht), Chinesisch (Traditionell), Tschechisch, Dänisch, Niederländisch, Englisch, Finnisch, Griechisch, Französisch, Deutsch, Griechisch, Ungarisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch

ANSCHLÜSSE

2-KANAL-MODELLE



4-KANAL-MODELLE



2-KANAL-MSO-MODELLE



4-KANAL-MSO-MODELLE



INHALT DER KITS

Alle Kits für Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie enthalten:

- PC-Oszilloskop der PicoScope 3000-Serie
- Umschaltbare x1/x10-Tastköpfe (2 oder 4) mit Tragetasche
- Schnellstartanleitung
- Software- und Referenz-CD
- USB-Kabel*
- Netzadapter (ausgewählte Modelle)*
* siehe folgende Tabelle



INHALT DER MSO-KITS

Die PicoScope 3000D-MSO-Kits enthalten außerdem:

- TA136-Digitalkabel
- TA139 Packung mit 10 Prüfklemmen (x2)

TASTKÖPFE

Alle Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie werden mit zwei oder vier Tastköpfen geliefert (Menge entsprechend der Anzahl von analogen Kanälen), die speziell ausgewählt werden, um die spezifizierte Systembandbreite zu liefern. Nähere Informationen zu den mitgelieferten Tastköpfen und zum Bestellverfahren für weitere Tastköpfe finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

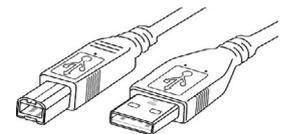
Bestellnummer	Beschreibung	Modelle im Lieferumfang von	GBP*	USD*	EUR*
MI007	Tastkopf 60 MHz x1/x10, 1,2 m	3204, 3404 A, B und D MSO	15	25	18
TA132	Tastkopf 150 MHz x1/x10, 1,2 m	3205, 3405 A, B und D MSO	20	33	24
TA131	Tastkopf 250 MHz x1/x10, 1,2 m	3206, 3406 A, B und D MSO	25	41	30
TA160	Tastkopf 250 MHz x1/x10, 1,2 m	3207 A und B	25	41	30

* Die Preise gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung. MWSt nicht enthalten. Bitte erkundigen Sie sich vor der Bestellung bei Pico Technology nach den aktuellen Preisen.

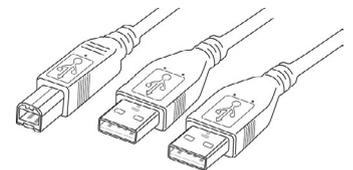
ANSCHLUSS UND STROMVERSORGUNG ÜBER USB

Alle Oszilloskope der PicoScope 3000-Serie werden gemäß den Spezifikationen des Oszilloskops mit einem USB 2.0- oder USB 3.0-Kabel geliefert. Um sicherzustellen, dass die USB 3.0-Modelle effektiv mit älteren USB-Systemen arbeiten und zusätzliche Leistung für alle Oszilloskope mit 4 analogen Kanälen bereitzustellen, wird bei ausgewählten Modellen außerdem ein USB 2.0-Kabel mit zwei Steckern mitgeliefert. Dieses Kabel ermöglicht die Verwendung eines zweiten USB-Anschlusses für zusätzliche Leistung.

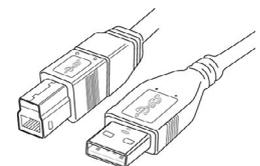
Für PicoScope 3000-Modelle mit 4 analogen Kanälen muss der mitgelieferte Netzadapter verwendet werden, wenn der oder die USB-Anschlüsse über weniger als 1200 mA Ausgangsleistung verfügen.



USB 2.0-Kabel



USB 2.0-Kabel mit zwei Steckern



USB 3.0-Kabel

Analoge Kanäle	USB-Anschluss am Oszilloskop	USB 2.0-Kabel	USB 2.0-Kabel mit zwei Steckern	USB 3.0-Kabel	Netzadapter
2	2.0	•			
	3.0		•	•	
4	2.0	•	•		•
	3.0		•	•	•

BESTELLINFORMATIONEN

Bestellnummer	Modellnummer	Beschreibung	GBP*	USD*	EUR*
PP708	PicoScope 3204A	60 MHz 2-Kanal-Oszilloskop	399	658	483
PP709	PicoScope 3204B	60 MHz 2-Kanal-Oszilloskop mit AWG**	499	823	604
PP710	PicoScope 3205A	100 MHz 2-Kanal-Oszilloskop	599	988	725
PP711	PicoScope 3205B	100 MHz 2-Kanal-Oszilloskop mit AWG	699	1153	846
PP712	PicoScope 3206A	200 MHz 2-Kanal-Oszilloskop	799	1318	967
PP713	PicoScope 3206B	200 MHz 2-Kanal-Oszilloskop mit AWG	899	1483	1088
PP875	PicoScope 3207A	250 MHz 2-Kanal-USB 3.0-Oszilloskop	1099	1813	1330
PP876	PicoScope 3207B	250 MHz 2-Kanal-USB 3.0-Oszilloskop mit AWG	1199	1978	1451
PP846	PicoScope 3404A	60 MHz 4-Kanal-Oszilloskop	599	988	725
PP847	PicoScope 3404B	60 MHz 4-Kanal-Oszilloskop mit AWG	749	1236	906
PP848	PicoScope 3405A	100 MHz 4-Kanal-Oszilloskop	899	1483	1088
PP849	PicoScope 3405B	100 MHz 4-Kanal-Oszilloskop mit AWG	1049	1731	1269
PP850	PicoScope 3406A	200 MHz 4-Kanal-Oszilloskop	1199	1978	1451
PP851	PicoScope 3406B	200 MHz 4-Kanal-Oszilloskop mit AWG	1349	2226	1632
PP931	PicoScope 3204D MSO	60 MHz 2-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	649	1071	785
PP932	PicoScope 3205D MSO	100 MHz 2-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	849	1401	1027
PP933	PicoScope 3206D MSO	200 MHz 2-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	1049	1731	1269
PP934	PicoScope 3404D MSO	60 MHz 4-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	899	1483	1088
PP935	PicoScope 3405D MSO	100 MHz 4-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	1199	1978	1451
PP936	PicoScope 3406D MSO	200 MHz 4-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop mit AWG	1499	2473	1814

* Die Preise gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung. MWSt nicht enthalten. Bitte erkundigen Sie sich vor der Bestellung bei Pico Technology nach den aktuellen Preisen.

** Generator für anwenderdefinierte Wellenformen

WEITERE OSZILLOSKOPE IM PICOSCOPE-SORTIMENT...

PicoScope 2000-Serie

Ultrakompakt und portabel



PicoScope 3000-Serie

Universell einsetzbar und MSO-Modelle



PicoScope 4000-Serie

Hohe Präzision 12 bis 16 Bit



PicoScope 5000-Serie

Flexible Auflösung 8 bis 16 Bit



PicoScope 6000-Serie

Hohe Leistung Bis zu 1 GHz



PicoScope 9000-Serie

Abtastoszilloskope und TDR bis zu 20 GHz



Hauptsitz Großbritannien:

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP

Vereinigtes Königreich

+44 (0) 1480 396 395

+44 (0) 1480 396 296

sales@picotech.com

Hauptsitz USA:

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
Texas 75702
USA

+1 800 591 2796

+1 620 272 0981

sales@picotech.com

*Die Preise gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung. Bitte erkundigen Sie sich vor der Bestellung bei Pico Technology nach den aktuellen Preisen.

Fehler und Auslassungen vorbehalten. Windows ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern. Pico Technology und PicoScope sind international eingetragene Marken von Pico Technology Ltd.

MM054.de-4. Copyright © 2014 Pico Technology Ltd. Alle Rechte vorbehalten.



www.picotech.com