

dataTec

Ihr Ansprechpartner /
Your Partner:

dataTec AG

E-Mail: info@datatec.eu

>>> www.datatec.eu

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

pico[®]
Technology

PicoScope[®]-Serie 3000E

USB-gespeiste PC-Oszilloskope und MSOs mit bis zu 500 MHz, 5 GS/s
Wo Kraft und Leistung tragbar werden



100, 200, 350 MHz oder 500 MHz mit 5 GS/s

Mit bis zu 10-Bit-Auflösung (14 Bit bei Auflösungsverbesserung)

2 GS extrem tiefer Erfassungsspeicher

16 digitale Kanäle (bei MSO-Modellen)

Mit Generator für anwenderdefinierte bzw. Funktionswellenformen

Kompakt, tragbar und USB-betrieben

Über 40 serielle Protokolldecoder sind standardmäßig enthalten

Segmentierter Speicher, Persistenz und schnelle
Wellenformaktualisierungen

Erweiterte Rechenfunktionen, Messungen, Masken und digitale Triggerung

PicoScope 7 für Windows[®], macOS[®] & Linux[®] mit kostenlosen Updates

Support für LabView[®], MATLAB[®] und das Schreiben von eigenem Code

5 Jahre Garantie und kostenloser technischer Support

Produktüberblick

Die PicoScope-Serie 3000E mit bis zu 500 MHz Bandbreite und 5 GS/s in einem kompakten, tragbaren, USB-betriebenen Gehäuse definiert Pico PC-basierte Oszilloskope neu.

Oszilloskope der PicoScope-Serie 3000E sind klein, tragbar und leistungsstark, wodurch sie ideal für Ingenieure, die im Labor oder unterwegs an komplexer Elektronik und verschiedenen Techniken für eingebettete Systeme arbeiten, geeignet sind. Mit vier analogen Kanälen mit einer Bandbreite von 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz und 500 MHz sowie 16 digitalen Logikanalysatorkanälen bei den MSO-Modellen gibt es für jede Anwendung und jedes Budget ein passendes Modell.

Unterstützt durch die hochentwickelte PicoScope 7 Prüf- und Messsoftware ermöglicht die PicoScope-Serie 3000E die schnelle, kosteneffektive Fehlersuche und Leistungsvalidierung von komplexen analogen und leistungselektronischen Schaltungen. Darüber hinaus bietet es ein ideales Paket für viele andere Anwendungen, einschließlich Entwürfe für eingebettete Systeme, Forschung, Prüfung, Ausbildung, Service und Reparatur.

Hohe Bandbreite, Abtastrate, Tiefenspeicher

Bei kompakter Größe, niedrigen Kosten und Eingangsbandsbreiten von bis zu 500 MHz gibt es keine Kompromisse bei der Leistung. Diese Bandbreite wird durch eine Echtzeitabtastrate von bis zu 5 GS/s ergänzt, die eine detaillierte Darstellung von Hochfrequenzsignaldetails ermöglicht.

Viele andere Oszilloskope verfügen über hohe maximale Abtastraten, können diese jedoch ohne ausreichenden Speicher nicht über lange Zeitbasen hinweg aufrechterhalten. Die PicoScope-Serie 3000E bietet einen Erfassungsspeicher von bis zu 2 GS, so dass das 500-MHz-PicoScope 3418E eine Abtastrate von 5 GS/s bis hinunter zu 20 ms/div (200 ms Gesamterfassungszeit) erreichen kann.

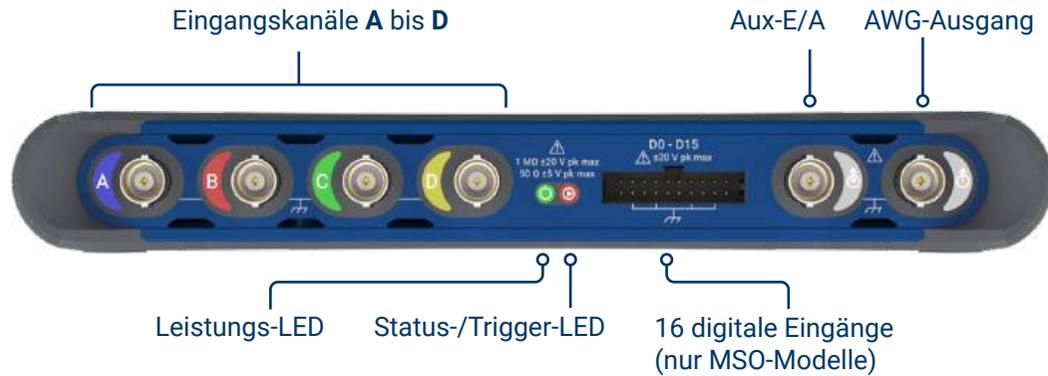
Die PicoScope-Serie 3000E umfasst eine Reihe leistungsfähiger Tools zur optimalen Nutzung dieses riesigen Wellenformspeichers. Mit benutzerfreundlichen Zoomfunktionen kann die Anzeige durch einfaches Ziehen mit der Maus oder dem Touchscreen vergrößert und neu positioniert werden. Die SuperSpeed USB 3.0-Schnittstelle und die Hardwarebeschleunigung sorgen dafür, dass die Anzeige flüssig und reaktionsschnell ist, wobei gleichzeitig jede Störung in riesigen Wellenformen gut zu sehen ist.

Mit der Speichersegmentierung können Tausende Wellenformen in schneller Folge erfasst und im Wellenformpuffernavigator angezeigt werden, wobei diese zur Suche nach gewünschten Wellenformen anhand von Kriterien wie der Prüfung von Maskengrenzen oder Messgrenzen gefiltert werden können. Fortschrittlichere Tools wie die serielle Dekodierung und DeepMeasure™ analysieren Datenpakete oder Ereignisse über alle Wellenformpuffer im tiefen Speicher und machen die PicoScope-Serie 3000E so zu einem der leistungsstärksten Oszilloskope auf dem Markt.



PicoScope-Serie 3000E - Eingänge, Ausgänge und Anzeigen

Frontplatte

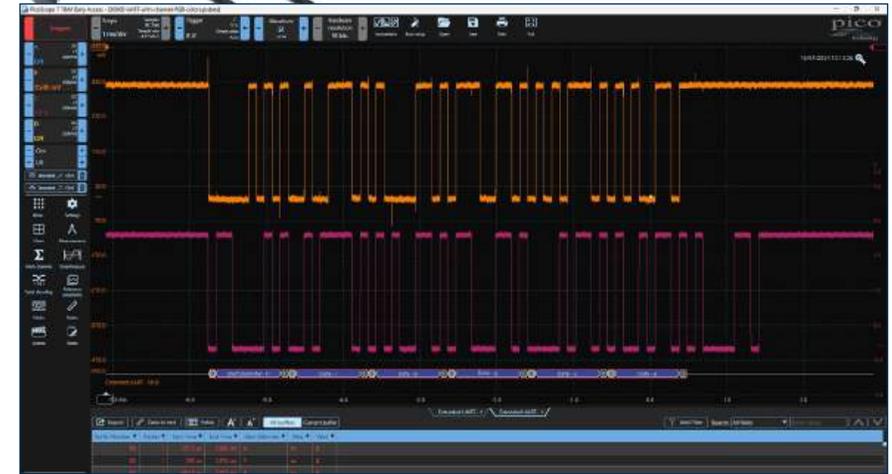


Rückplatte



Farbanzeigen der Kanalspuren

Die farbigen Anzeigen neben jedem BNC-Eingangskanal passen sich automatisch an Änderungen der auf dem Bildschirm angezeigten Farben für die Messkurven - so wird die Kanalidentifikation für eine fehlerfreie Interpretation der Messkurven erleichtert.



SuperSpeed® USB-C®-Anschluss

Die Geräte der PicoScope 3000E-Serie verfügen über eine USB-C-SuperSpeed-Verbindung zum Host-Computer, die eine blitzschnelle Speicherung von Wellenformen und Stromversorgung des Oszilloskops über ein einziges USB-C-Kabel ermöglicht. Zur Kompatibilität mit älteren USB-Standards wird auch ein USB-A-zu-USB-C-Kabel mitgeliefert, zusammen mit einem externen Netzteil zur Verwendung mit USB-Anschlüssen, die nicht den vollen Strombedarf des Oszilloskops decken können.

PicoSDK® unterstützt das kontinuierliche USB-Streaming zum Host-Computer mit Geschwindigkeiten von über 300 MS/s.

Über den USB-Anschluss können nicht nur in Hochgeschwindigkeit Daten erfasst und übertragen werden, sondern auch Kundendienstdaten schnell und einfach ausgedruckt, kopiert, gespeichert und per eMail versandt werden.

Signaltreue und Qualität

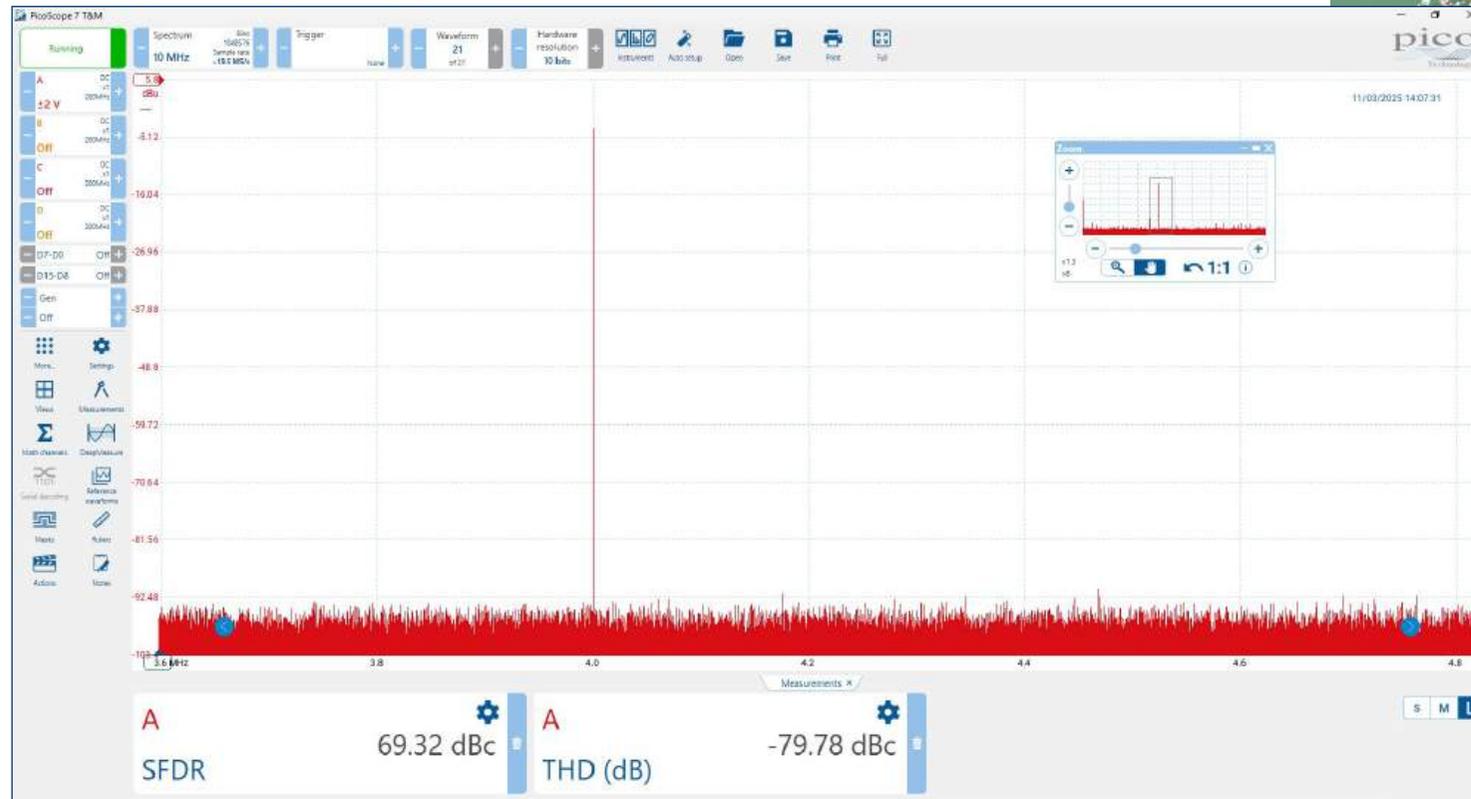
Bei den meisten Oszilloskopen richtet sich die Ausführung nach dem Preis. Der bestimmende Faktor bei PicoScope sind die technischen Daten. Die ausgereifte Frontgestaltung und Schirmung reduzieren Rauschen, Kreuzkopplungen und Klirrfaktor.

Die jahrelange Erfahrung beim Bau von Oszilloskopen zeigt sich in der PicoScope-Serie 3000E mit verbesserter Bandbreitenflachheit, 60 dBc SFDR, geringer Verzerrung und einem typischen Kanal-zu-Kanal-Isolationsverhältnis von mehr als 500:1 bei voller Bandbreite. Dies stellt eine bemerkenswerte Verbesserung gegenüber anderen Oszilloskopherstellern dar, die diese Daten nicht erreichen können und sie deshalb oft gar nicht veröffentlichen.

Für Präzision, hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit erfolgt die gesamte Verarbeitung der abgetasteten Daten - sowohl auf dem PicoScope 3000E als auch in der Software - mit einer Auflösung von mindestens 16 Bit, unabhängig vom verwendeten ADC-Auflösungsmodus. Das bedeutet, dass bei der Verwendung von Funktionen wie Rechenkanälen, Interpolation, Filterung oder Auflösungsverbesserung wirklich die zusätzlichen Details im Signal dargestellt werden.

Wir sind stolz auf die dynamische Leistung unserer Produkte und veröffentlichen unsere technischen Daten in allen Einzelheiten. Das Ergebnis lässt sich einfach zusammenfassen: Bei der Prüfung einer Schaltung ist Verlass auf die angezeigte Wellenform.

Die PicoScope-Serie 3000E: einzigartige Leistung und 5 Jahre Garantie!

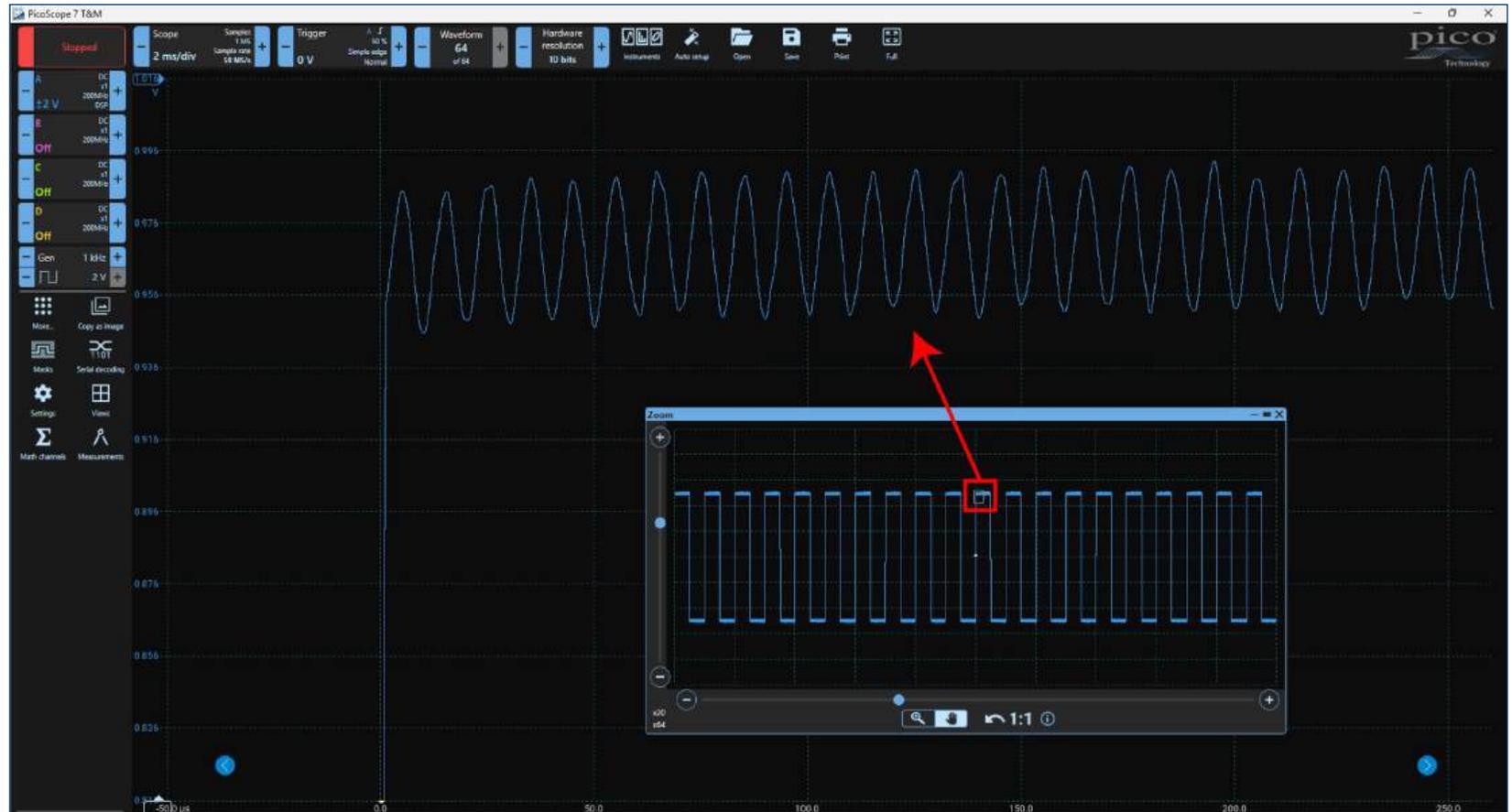
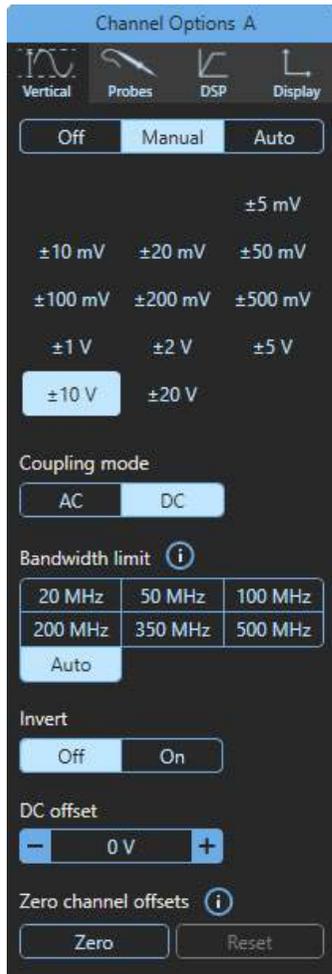


Hohe Auflösung für Kleinsignale

Mit der 8 bis 14-Bit-Auflösung (mit Auflösungsverbesserung) kann das PicoScope-Serie 3000E Kleinsignale bei hohen Vergrößerungsfaktoren anzeigen. Dadurch können Merkmale wie Rauschen und Welligkeit, die größere Gleichspannungen oder Niederfrequenzspannungen überlagern, angezeigt und gemessen werden, wie dargestellt. Es ist eine 100-kHz-Sinuswelle, die einer 1-kHz-Rechteckwelle überlagert ist, mit 14-Bit-Auflösungsverbesserung dargestellt. Obwohl die Welligkeit auf einem Signal liegt, das fünfzigmal so groß ist wie sie selbst, ermöglichen die hohe Auflösung und der große Speicher des PicoScope 3000E das Heranzoomen, so dass jedes Detail sichtbar ist und gemessen werden kann.

Leistungsstarke Softwarefilter (Tiefpass, Hochpass, Bandpass und Bandsperre) und Auflösungsverbesserung können zusätzlich zu den Hardware-Bandbreitenfiltern im Gerät selbst zur Erkennung weiterer Signaldetails verwendet werden. Die PicoScope 3000E-Serie verfügt nicht nur über eine viel größere Auswahl an Hardware-Bandbreitenfiltern als andere Oszilloskope, sondern diese sind auch effektiver, da sie für eine optimale Rauschunterdrückung sowohl einen analogen als auch einen digitalen Filter im Gerät selbst anwenden.

Die große Auswahl an Hardware- und Softwarefiltern und die Auflösungsverbesserung sorgen zusammen mit der echten 10-Bit-Hardwareauflösung dafür, dass mit der PicoScope 3000E-Serie immer jedes Detail des Signals dargestellt werden kann.



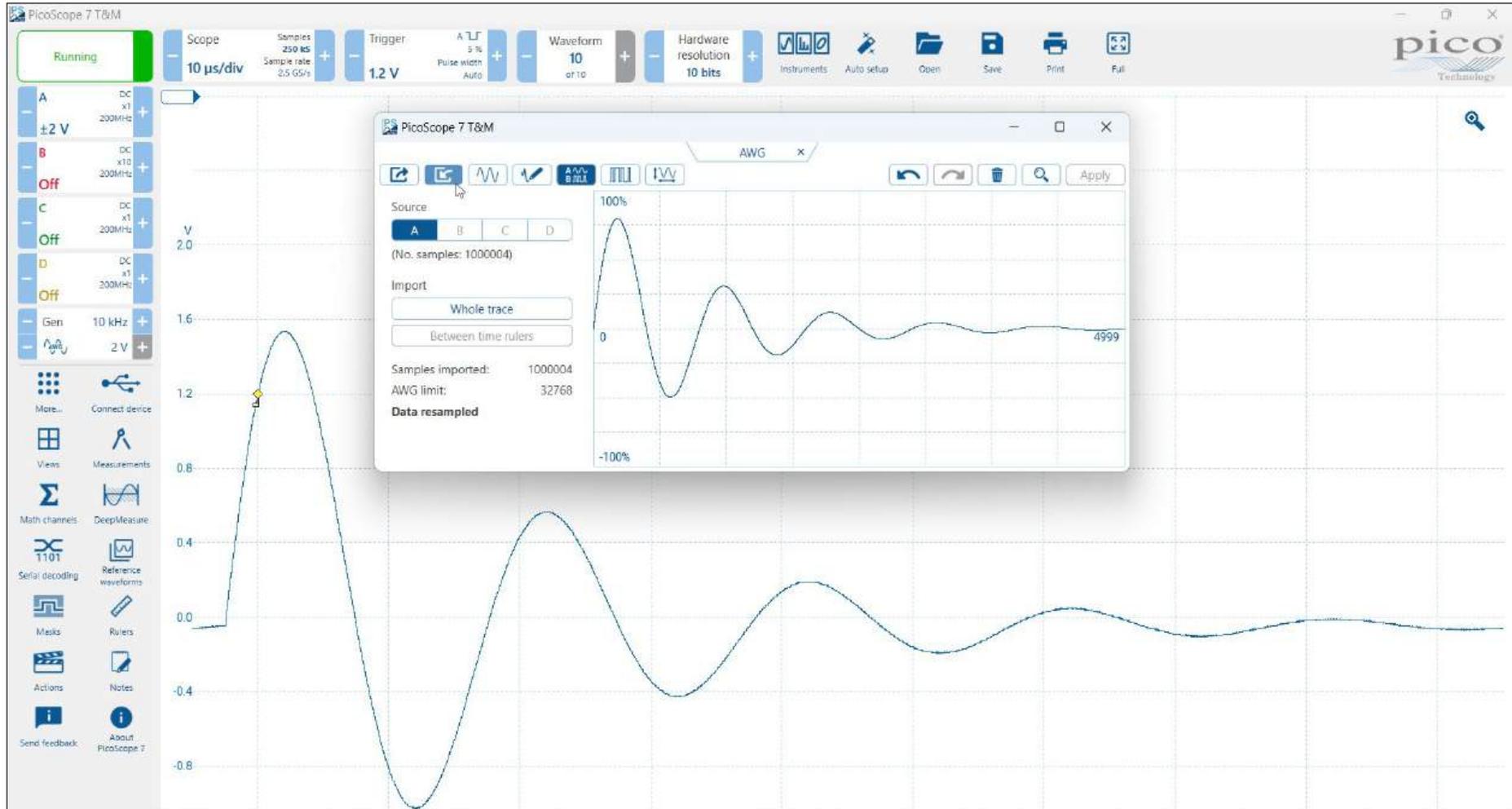
100 kHz Restwelligkeit bei einer 1 kHz-Rechteckwelle, mit 14-Bit-Auflösungsverbesserung

Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und Funktionsgenerator

Alle PicoScope 3000E-Modelle haben einen eingebauten Funktionsgenerator, der den Frequenzbereich von 100 μHz bis 20 MHz abdeckt. Neben den grundlegenden Steuerungen zur Einstellung von Pegel, Offset und Frequenz können komplexere Steuerungen zur Abtastung bestimmter Frequenzbereiche verwendet werden. Kombiniert mit der Option zur Spektral-Spitzenwertspeicherung ist dies ein leistungsstarkes Tool zum Testen von Verstärker- und Filterreaktionen.

Mithilfe von Trigger-Tools können Sie unter verschiedenen Bedingungen, wie bei der Triggerung des Oszilloskops, einem Triggerereignis oder beim Fehlschlagen einer Maskengrenzprüfung, einen oder mehrere Zyklen einer Wellenform ausgeben.

Alle Modelle enthalten außerdem einen 14-Bit-/200-MS/s-Generator für anwenderdefinierte Wellenformen (AWG). AWG-Wellenformen können mit dem integrierten Editor erstellt oder bearbeitet, aus Oszilloskopspuren importiert, aus einem Arbeitsblatt geladen oder in eine CSV-Datei exportiert werden.



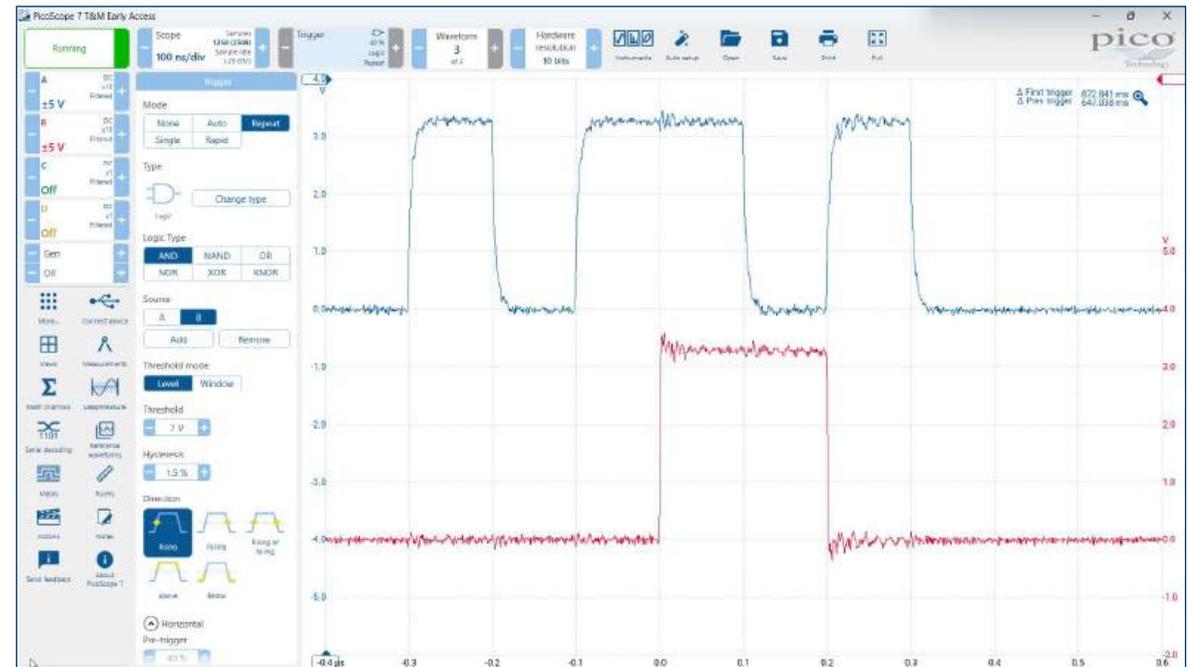
Digitale Triggerarchitektur

Viele digitale Oszilloskope arbeiten noch mit einer analogen Trigger-Architektur, die auf analogen Komparatoren basiert. Dies führt zu Zeit- und Amplitudenfehlern, die nicht immer auskalibriert werden können, und schränkt die Triggerempfindlichkeit bei hohen Bandbreiten häufig ein.

1991 setzte Pico mit der Einführung der volldigitalen Triggerung unter Verwendung der echten digitalisierten Daten einen Meilenstein in der Innovation; so werden Triggerfehler verringert und unsere Oszilloskope können selbst bei kleinsten Signalen mit voller Bandbreite triggern.

Die gesamte Echtzeit-Triggerung erfolgt digital, was zu einer hohen Schwellenwertauflösung mit programmierbarer Hysterese und optimaler Kurvenformstabilität führt.

Die kürzere Rückstellzeit durch die digitale Triggerung ermöglicht in Verbindung mit dem segmentierten Speicher die Erfassung von schnell aufeinander folgenden Ereignissen. Mit Rapid Triggering kann alle 700 eine neue Wellenform mit der schnellsten Zeitbasis erfasst werden (mit einer effektiven Rate von 2 Millionen Wellenformen pro Sekunde), bis der Puffer voll ist.



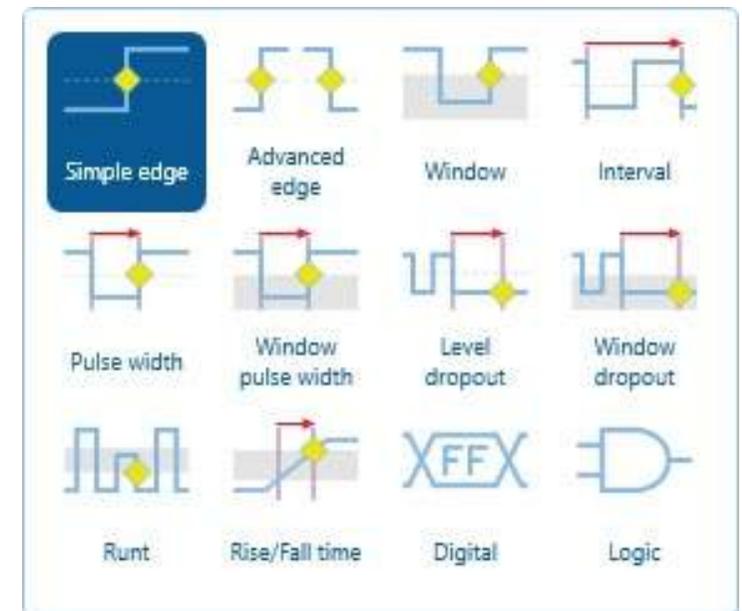
Erweiterte Triggerfunktionen

Die PicoScope-Serie 3000E bietet einen Satz erweiterter Triggerarten, einschließlich Impulsbreite, Runt-Impuls, Fenster, Anstiegs-/Abfallzeit, Logik und Aussetzer, die über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops funktioniert.

Mit der Pulsbreitensteuerung wird angegeben, ob auf positive oder negative Impulse getriggert werden soll, und die Dropout-Trigger-Steuerung gibt an, ob getriggert werden soll, wenn das Signal hoch, niedrig oder in einem der beiden Zustände relativ zum Schwellenwert bleibt.

Mit dem digitalen Trigger der MSO-Modelle kann das Oszilloskop ausgelöst werden, wenn einige oder alle der 16 digitalen Eingänge zu einem benutzerdefinierten Muster passen. Für jeden Kanal kann einzeln eine Bedingung vorgegeben oder ein Muster für alle Kanäle gleichzeitig mithilfe eines hexadezimalen oder binären Werts eingestellt werden.

Die logische Triggerfunktion ermöglicht auch die Triggerung bei Kombinationen von Flanken- oder Fenstertriggern an einem der Analogeingänge, z. B. die Triggerung bei Flanken an Kanal A nur dann, wenn auch Kanal B hoch ist, oder die Triggerung, wenn einer der vier Kanäle einen bestimmten Spannungsbereich verlässt.



Erweiterte Triggerauswahl



Impulsbreitensteuerung in den Triggereinstellungen zur Impulsbreite



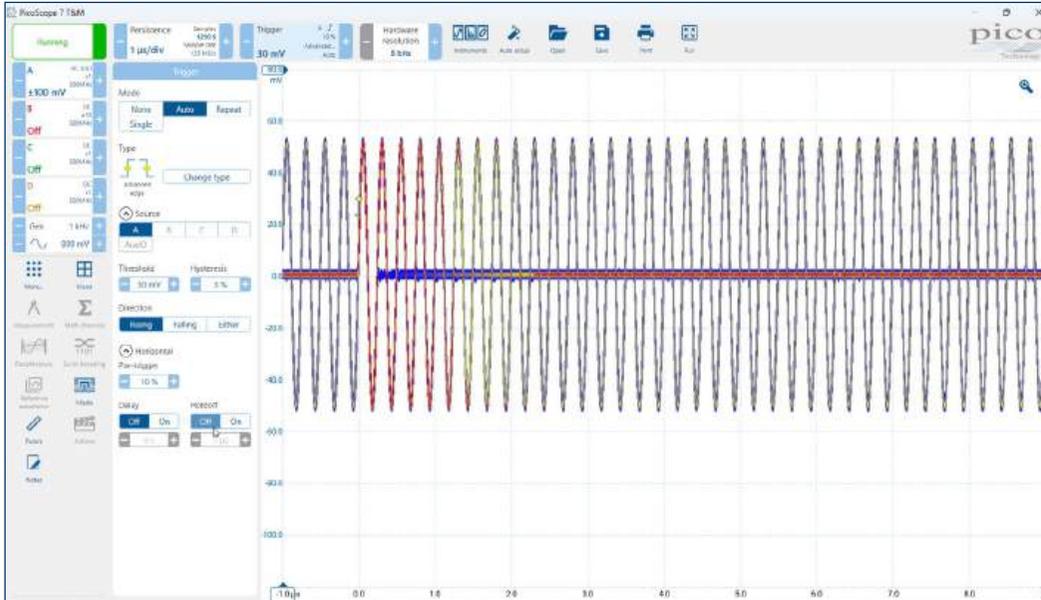
Steuerung der Signalrichtung bei Aussetzertriggereinstellungen

Triggersperre

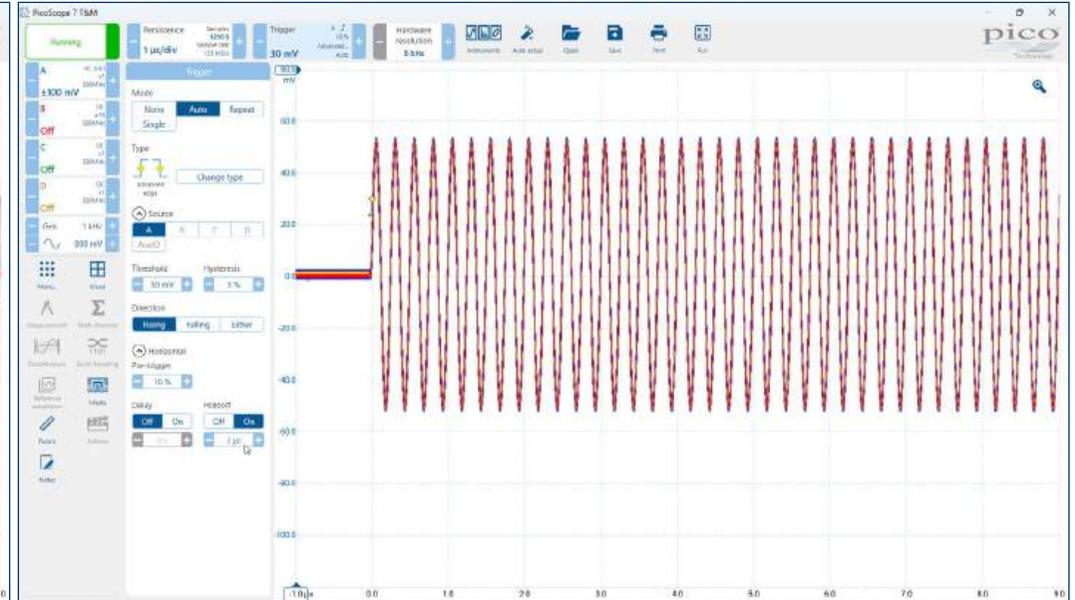
Die Triggersperre ist eine Einstellung zur Festlegung der Verzögerungszeit nach einer getriggerten Erfassung, während der das Oszilloskop nicht erneut triggern kann.

Bei komplexen Wellenformen kann eine zuverlässige und wiederholbare Triggerrung schwierig sein. Bei der Betrachtung eines Impulsbündels kann der Standardflankentrigger beispielsweise bei jeder steigenden Flanke innerhalb des Bündels ausgelöst werden. Dies führt zu einer flackernden Anzeige von überlagerten Wellenformen, die schwer zu erkennen und für das Verhalten des zu prüfenden Geräts nicht aussagekräftig sind.

Mit der Triggersperrfunktion kann ein Zeitraum festgelegt werden, in dem das Oszilloskop nach jeder getriggerten Erfassung nicht nach weiteren Triggerereignissen sucht, wodurch die Zeitverzögerung zwischen den Erfassungen effektiv verlängert wird. Durch Erhöhen der Triggersperrzeit auf einen Wert, der größer als die Länge der Impulsfolge ist, kann sichergestellt werden, dass das Oszilloskop jedes Mal richtig triggert, wie unten dargestellt:



Ohne Triggersperrzeit triggert das Oszilloskop fälschlicherweise auf nachfolgende Impulse im Bündel.



Wenn die Triggersperrzeit richtig eingestellt ist, triggert das Oszilloskop nur beim ersten Impuls des Bündels richtig.

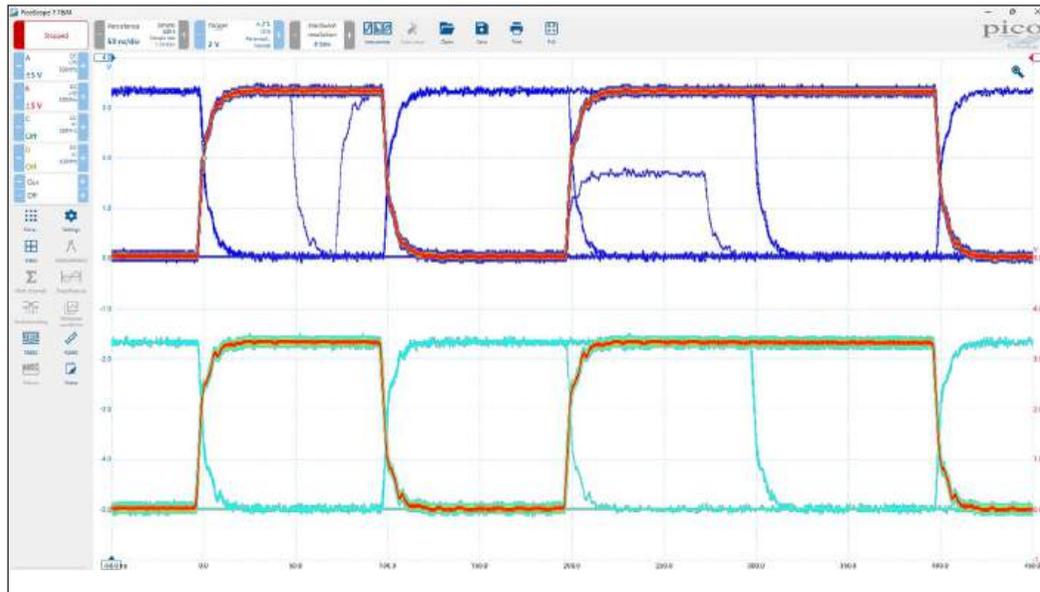
Persistenzmodus

Mit den PicoScope Persistenzmodus-Optionen können Sie alte und neue Daten überlagert sehen und somit Störungen und Ausfälle leicht erkennen und ihre relative Häufigkeit abschätzen. Dies ist praktisch für die Anzeige und Auswertung komplexer Analogsignale, wie Video-Wellenformen und amplitudenmodulierter Signale. Farbcodierungen und Intensitätsabstufungen zeigen auf, welche Bereiche stabil und welche intermittierend sind. Auswahl zwischen den **Persistenzarten Schnell, Zeit** oder **Frequenz** und den jeweiligen Anpassungen.

Eine wichtige Angabe bei der Bewertung der Leistung von Oszilloskopen, insbesondere im Persistenzmodus, ist die Wellenformaktualisierungsrate, die als Wellenformen pro Sekunde ausgedrückt wird. Während der Abtastrate zu entnehmen ist, wie häufig das Oszilloskop das Eingangssignal innerhalb einer Wellenform oder eines Zyklus abtastet, verweist die Wellenformaktualisierungsrate darauf, wie schnell ein Oszilloskop Wellenformen erfasst.

Oszilloskope mit hohen Wellenformaktualisierungsraten bieten aufschlussreichere visuelle Einblicke in das Signalverhalten und steigern die Wahrscheinlichkeit, dass vorübergehende Anomalien wie Jitter, Runt-Impulse und Störungen - deren Existenz möglicherweise nicht einmal bekannt ist - vom Oszilloskop schnell aufgezeichnet werden erheblich.

Mit der HAL4-Hardwarebeschleunigung der PicoScope-Serie 3000E können durchgehende Aktualisierungsraten von maximal 300.000 Wellenformen pro Sekunde im schnellen Persistenzmodus erreicht werden.



HAL4-Hardware-Beschleunigungspersistenz

Extreme Speichertiefe

Die Oszilloskope der PicoScope-Serie 3000E verfügen über Speicher für die Wellenformfassung von bis zu 2 Gigasamples, liegen also beim Vielfachen der Oszilloskope der Konkurrenz. Der Tiefenspeicher ermöglicht die Erfassung von Wellenformen über längere Laufzeiten bei maximalen Abtastgeschwindigkeiten. Die PicoScope-Serie 3000E kann Wellenformen einer Länge von 200 ms mit einer Auflösung von 200 ps erfassen.

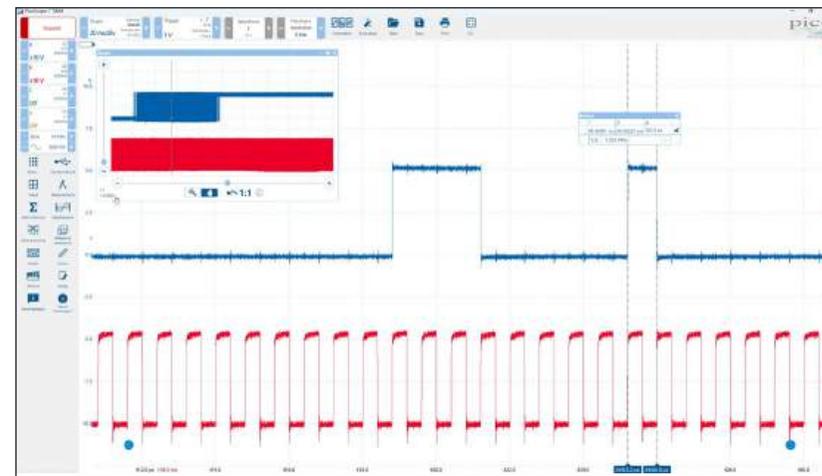
Der Tiefenspeicher ist unverzichtbar, wenn beispielsweise schnelle serielle Daten mit langen Lücken zwischen Paketen oder Nanosekunden-Laserimpulse im Abstand von Millisekunden erfassen werden müssen.

Er kann jedoch auch anderweitig von Nutzen sein: Mit dem PicoScope kann der Erfassungsspeicher in bis zu 40.000 Segmente unterteilt werden. Es kann eine Triggerbedingung zur Speicherung einer einzelnen Erfassung in jedem Segment vorgegeben werden, wobei die Zeitverzögerung zwischen den Erfassungen nur 700 ns betragen kann.

Im schnellen Triggermodus können 40 000 Wellenformen in 20 ms erfasst werden, was einer effektiven Erfassungsrate von **2 Mio Wellenformen pro Sekunde** entspricht.

Sobald die Daten erfasst sind, kann der Speicher segmentweise durchgegangen werden, bis das gesuchte Ereignis gefunden wurde.

Leistungsstarke Werkzeuge ermöglichen die effektive Verwaltung und Auswertung all dieser Daten. Neben Funktionen wie der Maskengrenzprüfung und DeepMeasure können Wellenformen mit der PicoScope-Software bis zu 100 Millionen-fach vergrößert werden. Mit dem **Zoom-Fenster** können die Größe und Position des Zoombereichs einfach eingestellt werden. Weitere Tools wie Wellenformpuffer, serielle Entschlüsselung und Hardwarebeschleunigung verwenden den Tiefenspeicher, und machen die PicoScope-Serie 3000E somit zu den leistungsstärksten Oszilloskopen auf dem Markt.



Extreme Speichertiefe: 10000x zoom auf einer 500-M- Aufnahme bei 2,5 GS/s

Mischsignalmodelle

Die Modelle der PicoScope-Serie 3000E MSO fügen 16 zusätzliche digitale Kanäle hinzu und ermöglichen so eine präzise zeitliche Korrelation analoger und digitaler Signale.

Digitale Kanäle können gruppiert und als Bus angezeigt werden, dabei wird jeder Bus als Hex-, Binär- oder Dezimalzahl oder als Level (bei DAC-Prüfungen) angezeigt. Es können erweiterte Trigger sowohl entlang der analogen als auch der digitalen Kanäle eingestellt werden.

Die digitalen Eingänge bieten zusätzliche Leistung zu den seriellen Entschlüsselungsoptionen. Es können serielle Daten auf allen analogen und digitalen Kanälen gleichzeitig entschlüsselt werden, damit erhalten Sie bis zu 20 Kanäle mit Daten – zum Beispiel gleichzeitige Entschlüsselung mehrerer SPI-, I²C-, CAN-Bus-, LIN-Bus- und FlexRay-Signale.



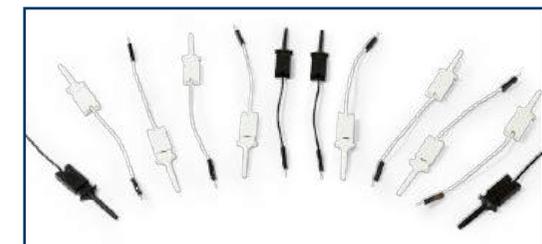
PicoScope 3000E MSO



Bei allen MSO-Modellen gehört das Folgende zum Lieferumfang:



25 cm 20-Weg-MSO-Digitalkabel



MSO-Prüfklappen

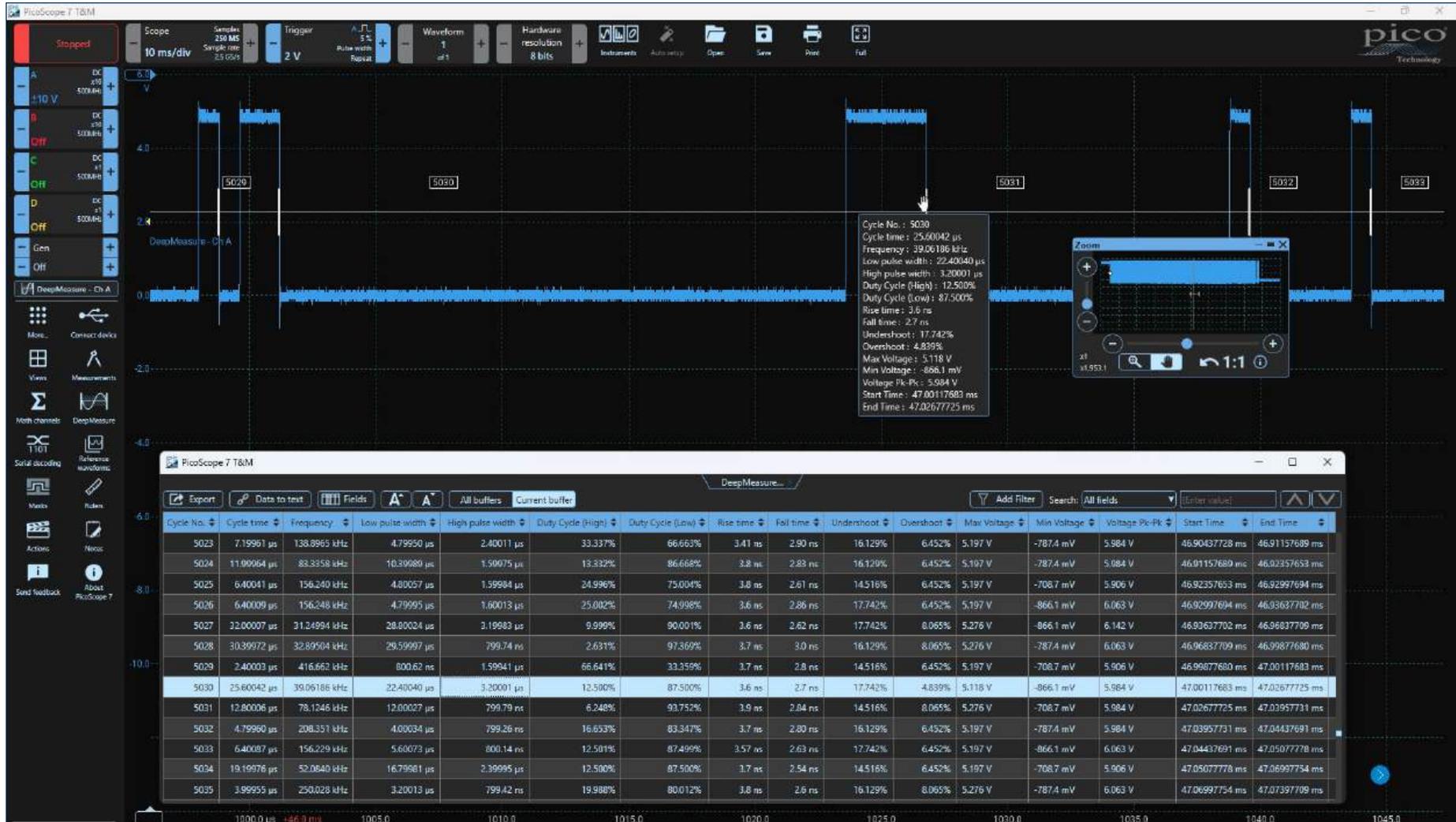
DeepMeasure

Eine Wellenform, Millionen von Messungen.

Die Messung von Wellenformimpulsen und -zyklen ist der Schlüssel zur Überprüfung der Leistung von elektrischen und elektronischen Geräten.

DeepMeasure liefert für jeden einzelnen Zyklus in den erfassten Kurvenformen automatische Messungen wichtiger Wellenformparameter, wie z. B. Impulsbreite, Anstiegszeit und Spannung. Mit jeder getriggerten Erfassung können bis zu eine Million Zyklen angezeigt werden. Die Ergebnisse können einfach sortiert, analysiert und mit der Wellenformanzeige korreliert werden oder als .CSV-Datei oder Arbeitsblatt zur weiteren Analyse exportiert werden.

Beispielsweise kann DeepMeasure zur Erfassung von 40 000 Impulsen und der raschen Suche der größten oder kleinsten Amplitude verwendet werden, oder der tiefe Speicher des Oszilloskops kann zur Erfassung einer Million Zyklen einer Wellenform und zum Export der Anstiegszeit jeder einzelnen Flanke für statistische Analysen eingesetzt werden.

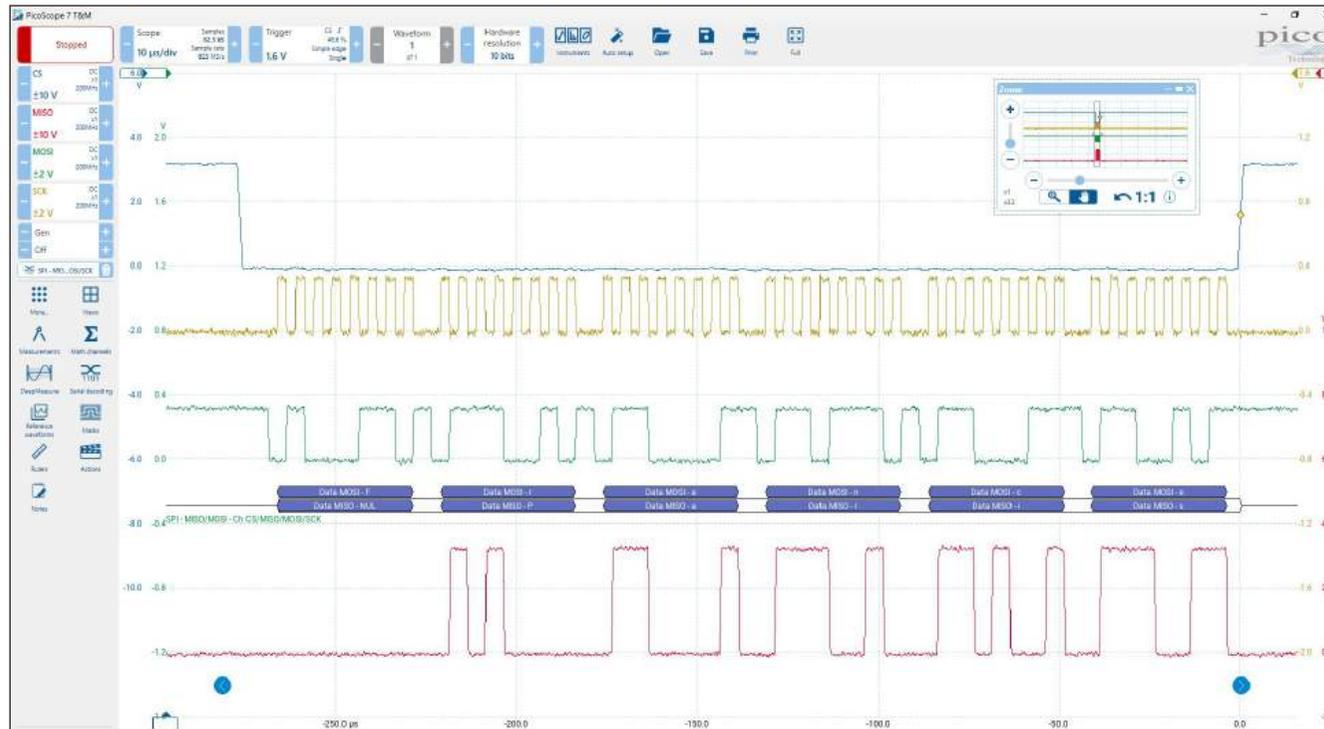


Serielle Bus-Entschlüsselung und Protokollanalyse

PicoScope kann 10BASE-T1S, 1-Wire, ARINC 429, BroadRReach, CAN, CAN FD, CAN J1939, CAN XL, DALI, DCC, Differential Manchester, DMX512, Ethernet 10BASE-T, Extended UART, Fast Ethernet 100BASE-TX, FlexRay, I2C, I2S, I3C BASIC v1.0, LIN, Manchester, MIL-STD-1553, MODBUS ASCII, MODBUS RTU, NMEA-0183, Parallel Bus, PMBus, PS/2, PSI5 (Sensor), Quadrature, RS232/UART, SBS Data, SENT Fast, SENT Slow, SENT SPC, SMBus, SPI-MISO/MOSI, SPI-SDIO, USB (1.0/1.1) und Windsensorprotokoll Daten als Standard entschlüsseln, weitere Protokolle sind in der Entwicklung und in Zukunft verfügbar, mit kostenlosen Software-Upgrades.

Das Grafikformat zeigt die entschlüsselten Daten (in Hex-, Binär-, Dezimalzahl oder ASCII) in einem Datenbus-Zeitformat unter der Wellenform auf einer gemeinsamen Zeitachse an. Fehler-Frames sind rot markiert. Diese Frames können vergrößert werden, um Rauschen oder Probleme mit der Signalintegrität zu untersuchen.

Das Tabellenformat zeigt eine Liste der entschlüsselten Frames einschließlich der Daten sowie aller Flags und Kennungen an. Sie können die Filterkonditionen so einstellen, dass sie nur die Frames, die für Sie von Interesse sind, anzeigen oder nach Frames

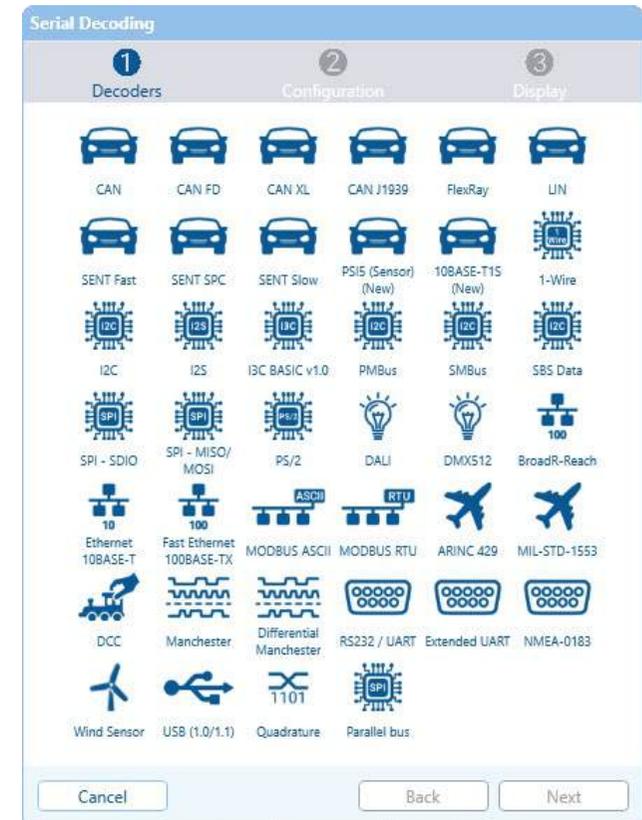


SPI-Schnittstelle

mit vorgegebenen Eigenschaften suchen. Die Statistikoption zeigt weitere Details zur physischen Ebene wie Frame-Zeiten und Spannungsebenen. Durch Klicken auf einen Frame in der Tabelle wird die Oszilloskopanzeige vergrößert und die Wellenform für diesen Frame angezeigt.

Mit PicoScope kann außerdem ein Arbeitsblatt (Verknüpfungsdatei) zur Entschlüsselung von Daten in benutzerdefinierten Textketten importiert werden. Dies hilft bei der Beschleunigung der Analyse, indem hexadezimale Feldwerte durch Querverweise in eine menschenlesbare Form gebracht werden. So wird z. B. statt der Anzeige von "Adresse: 7E" in der Tabellenansicht stattdessen der entsprechende Text "Motordrehzahl einstellen" oder Ähnliches angezeigt. Die Vorlage für die Verknüpfungsdatei mit allen Feldüberschriften kann zur Anwendung der Querverweise direkt über die Symbolleiste der seriellen Tabelle erstellt und manuell als Arbeitsblatt bearbeitet werden.

Bei MSO-Modellen können sowohl die analogen als auch die digitalen Kanäle zur Dekodierung von bis zu 20 seriellen Datenkanälen verwendet werden, sodass mehrere Busse gleichzeitig entschlüsselt werden können.



40 serielle Protokolldecoder, weitere sind in der Entwicklung

Maskengrenzprüfung

Die Maskengrenzprüfung gestattet den Vergleich von Live- mit bekannten Signalen, und ist für Produktionsumgebungen sowie zur Fehlersuche vorgesehen. Einfach ein nachweislich gutes Signal erfassen, automatisch eine Maske erstellen lassen und dann das zu prüfende System messen.

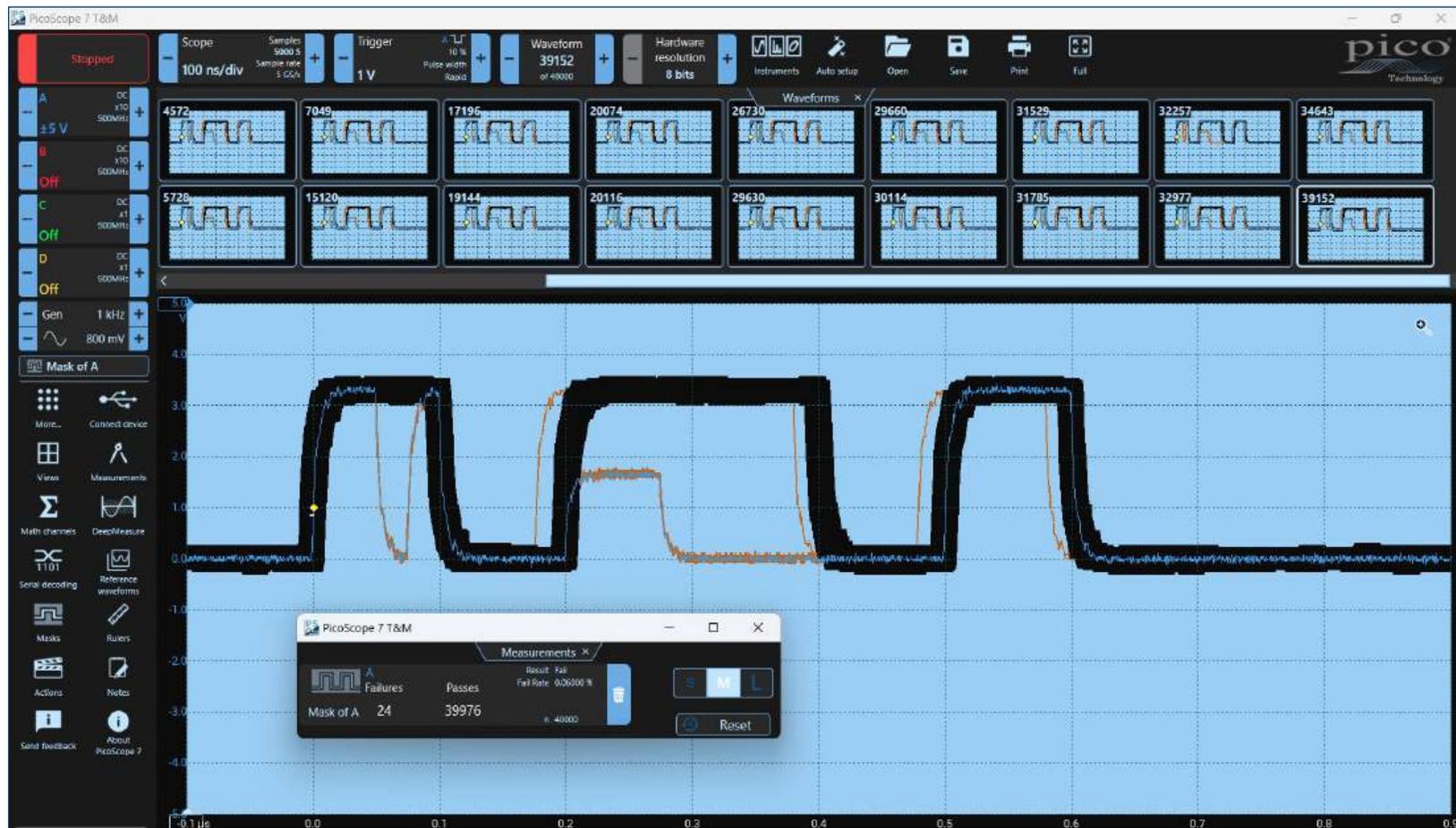
PicoScope prüft auf Maskenstörungen und führt Positiv-/Negativprüfungen durch, erfasst intermittierende Störungen und kann im Messfenster eine Fehlerzählung und andere Statistiken anzeigen. Masken können zur späteren Verwendung in einer Bibliothek gespeichert und zur gemeinsamen Nutzung mit anderen PicoScope-Benutzern exportiert bzw. importiert werden.

Wellenform-Zwischenspeicher und Navigator

Haben Sie schon einmal eine Störung auf einer Wellenform entdeckt, die jedoch verloren ging, als Sie das Oszilloskop angehalten haben? Mit dem PicoScope müssen Sie sich keine Sorgen über verpasste Störungen oder andere vorübergehende Ereignisse machen. PicoScope kann in seinem Wellenformringspeicher die letzten 40 000 Oszilloskop- oder Spektralwellenformen speichern.

Der Zwischenspeichernavigator stellt eine effiziente Methode des Navigierens und der Suche durch Wellenformen zur Verfügung, damit kann sozusagen die Zeit zurückgestellt werden. Mithilfe von Werkzeugen wie Maskengrenzprüfungen kann dann jede Wellenform untersucht werden, um Maskenstörungen zu identifizieren.

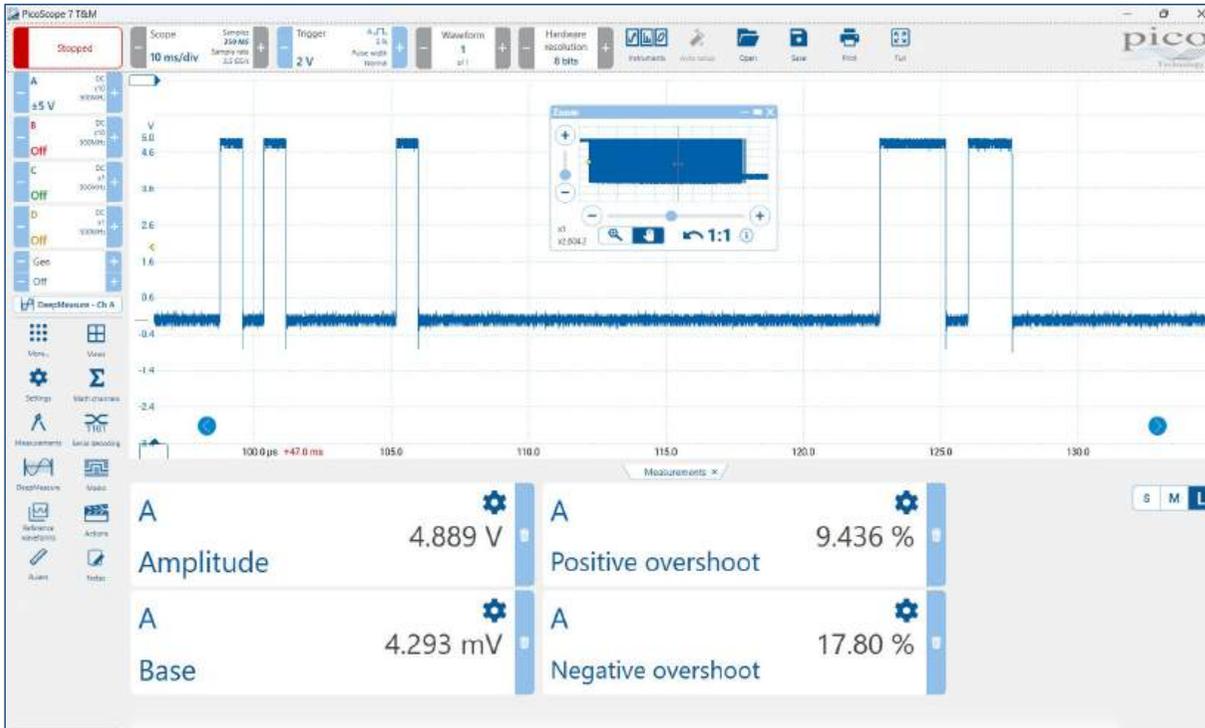
Der Wellenformpuffer wird auch für den schnellen Auslösemodus verwendet, bei dem das Oszilloskop den 40.000-Wellenformpuffer in nur 20 ms füllen kann (eine Geschwindigkeit von 2 Mio Wellenformen pro Sekunde). Die Wellenformen können nach der Erfassung mit den in PicoScope 7 enthaltenen fortschrittlichen Werkzeugen, wie Maskengrenzprüfung, DeepMeasure und serielle Bus-Entschlüsselung.



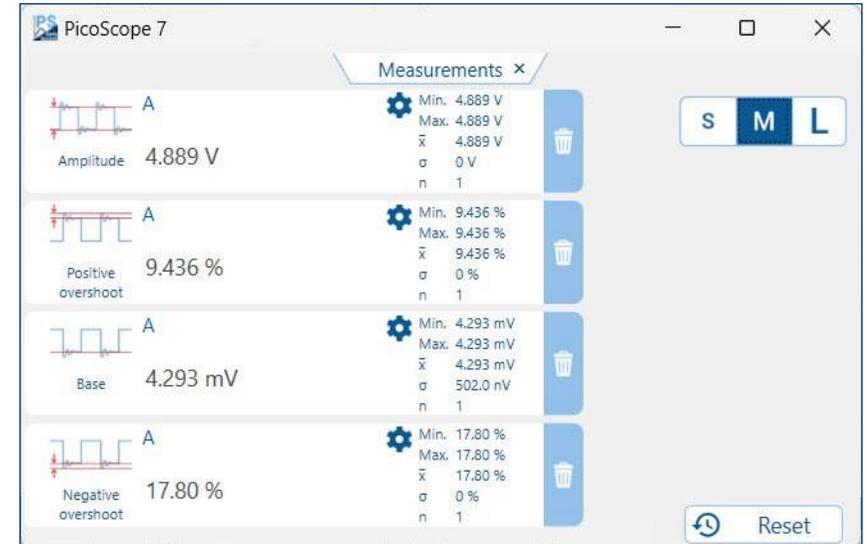
Maskengrenzprüfung, bis zu 40 000 Wellenformen

Messungen: Einführung

PicoScope 7 bietet viele integrierte, vordefinierte Messungen, die auf die im Diagramm angezeigten Wellenformen angewendet werden können. Wenn sich die Wellenformigenschaften im Laufe der Zeit ändern, verfolgen die Messungen die aktuellen Ergebnisse und zeigen sie auf der Grundlage der Live-Wellenform an. Statistiken können zur Ermittlung von Durchschnitts- (Mittelwert-), Maximal-, Minimal- und Standardabweichungswerten für die Dauer einer Prüfung angezeigt werden.



Anzeigeoption für Messungen „groß“ (L).



Anzeigeoption für Messungen „Mittel“ (M), wobei auch statistische Informationen angezeigt werden.

Messungen: Grenzwerte Fehlerprüfung

Die PicoScope-Software bietet Fehlerprüfungsgrenzwerte für jede Messung. Dann erscheint eine Anzeige im Fenster „Messungen“, wenn das Messergebnis bestimmte Werte über- oder unterschreitet.

Fehlerprüfungsgrenzwerte können mit Maßnahmen kombiniert werden, als direkte Warnung des Benutzers oder zur

Ausführung anderer Maßnahmen, wenn eine Messschwelle über- oder unterschritten wurde.

Durch Filtern des Wellenformpuffers, sodass nur die Wellenformen, die einen Messgrenzwert überschreiten, angezeigt werden, können die relevanten Punkte rasch aus den Tausenden Wellenformen, die im tiefen Speicher Ihres PicoScope erfasst sind, herausgearbeitet werden.

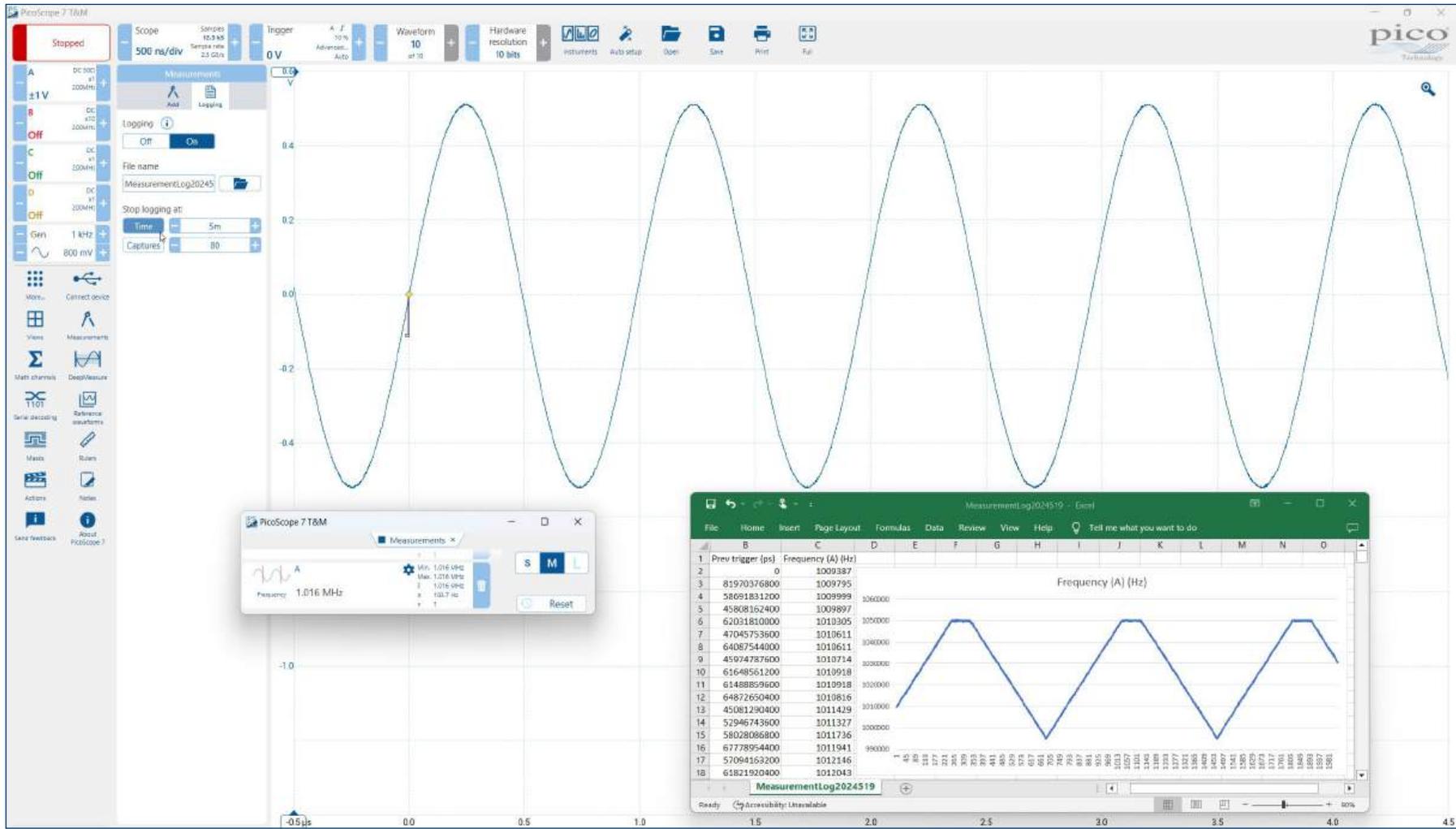


Messungen: Protokoll (Trendanalyse)

Mit PicoScope können Messergebnisse zur späteren Analyse in einer Datei aufgezeichnet werden. Das daraus resultierende Protokoll kann zur Charakterisierung der Leistung eines Schaltkreises über mittlere oder lange Zeiträume verwendet werden - z. B. bei der Bewertung der Drift aufgrund von thermischen und anderen Effekten - oder zur Überprüfung der Funktionalität in Abhängigkeit von einer extern gesteuerten Variablen wie der Versorgungsspannung.

Die maximale Anzahl der aufgezeichneten Zeilen ist durch die vom Benutzer festgelegten Beschränkungen oder die Festplattenkapazität begrenzt.

Weitere Informationen über [Messungen](#).

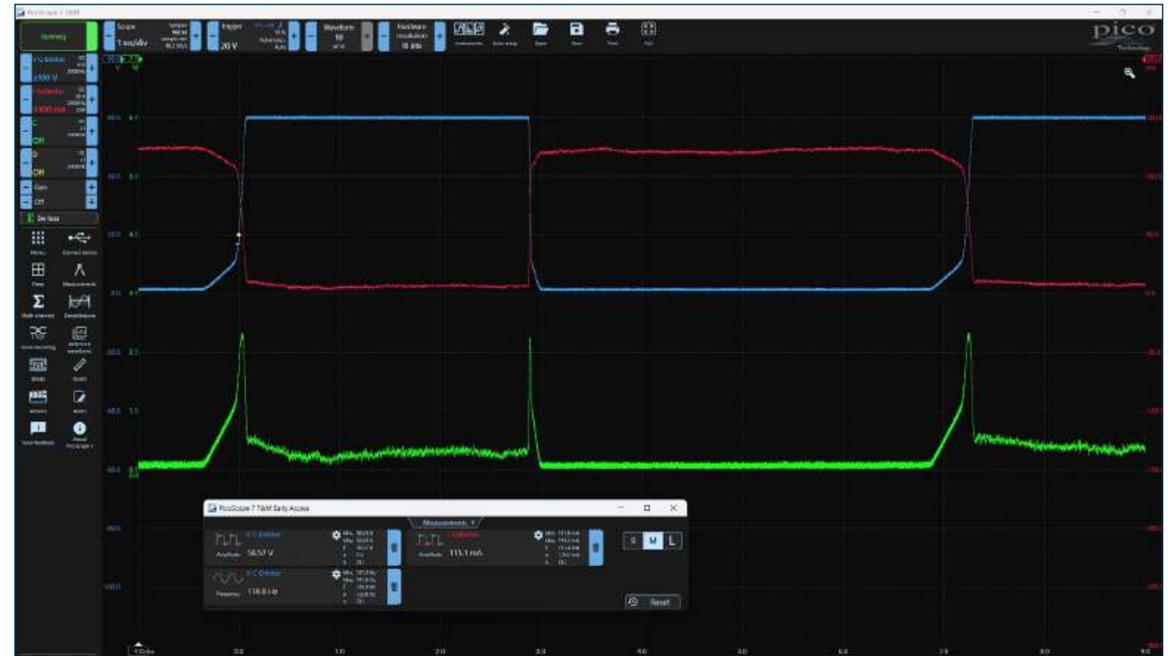


Messungen: Leistung

Die PicoScope-Software enthält eine Reihe von Leistungsmessungen (weitere sind in der Entwicklung) und zugehörige Leistungsberechnungskanäle, darunter:

- Wirkleistung
- Scheinleistung
- Blindleistung
- Leistungsfaktor
- Gleichspannung
- Scheitelfaktor
- Fläche bei ~
- pos. Fläche bei ~
- neg. Fläche bei ~
- Abs. Fläche bei ~
- Fläche bei =
- pos. Fläche bei =
- neg. Fläche bei =
- Abs. Fläche bei =

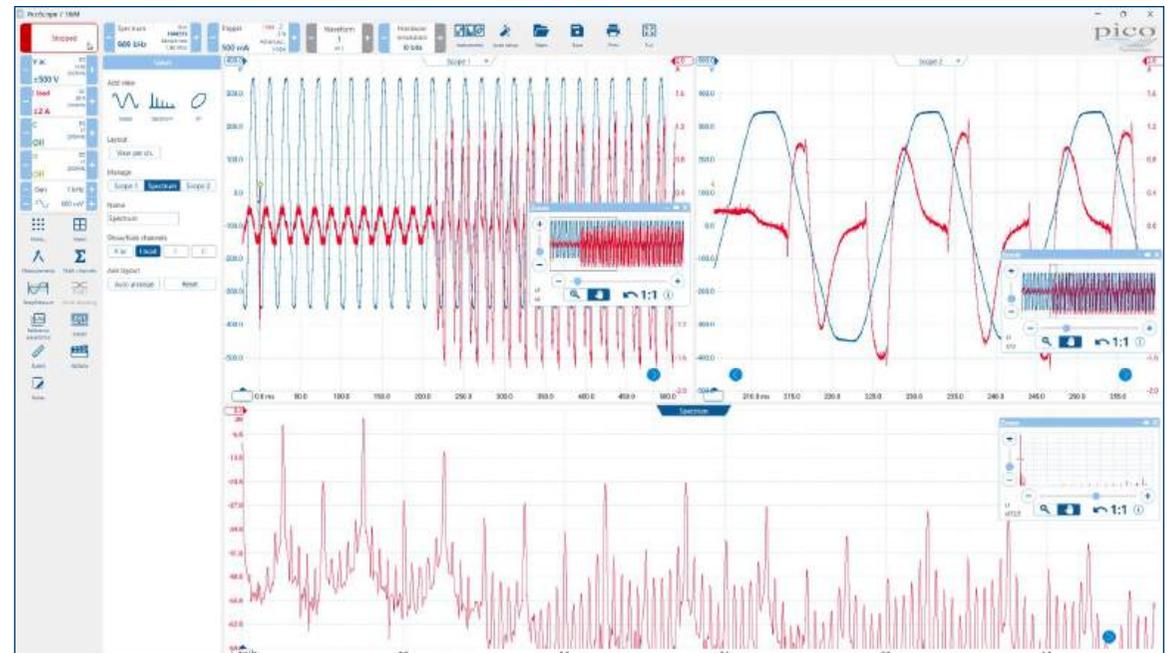
Mit PicoScope können Leistungsmessungen mit Hilfe von Rechenkanälen grafisch dargestellt oder mit der Messoption kontinuierliche Werte oder Statistiken auf dem Bildschirm angezeigt werden.



IGBT (Bipolartransistor mit isoliertem Gate) Schaltverlustmessungen

True Power					
Voltage					
A	B	C	D		
Current					
A	B	C	D		
Choose which section of the graph will be measured					
Whole trace	Between rulers				
Cycle at ruler 1	Cycle at ruler 2				
Cycle at trigger					
Threshold					
Automatic	Use signal rulers				
Hysteresis					
-	1.5 %	+			
Pass / Failure limits					
Upper limit (greater than)		Lower limit (less than)			
Off	On	Off	On		
-	0	+	-	0	+
Actions on failures		Show failed waveforms			

Konfigurationsfenster Wirkleistung



Einschaltsequenz einer induktiven Last

Maßnahmen

PicoScope kann so programmiert werden, dass beim Eintreten bestimmter Ereignisse Maßnahmen ausgeführt werden.

Zu den Ereignissen, die eine Maßnahme auslösen können, gehören Mess- und Maskengrenzfehler, Triggerereignisse und volle Puffer.

Zu den Maßnahmen, die PicoScope ausführen kann, gehören:

- Beenden der Erfassung
- Speichern der Wellenform auf der Festplatte in einem gewünschten Format, einschließlich .csv, .png und .matlab
- Abspielen eines Tons
- Auslösen eines Signalgenerators oder AWG
- Ausführen einer externen Anwendung oder eines Skripts
- Export von seriell dekodierten Daten in eine Datei auf der Festplatte

Die Maßnahmen in Verbindung mit der Maskengrenzprüfung und Messungen schaffen ein leistungsfähiges und zeitsparendes Werkzeug zur Überwachung von Signalformen. Ein bekannt gutes Signal erfassen, automatisch eine Maske um dieses Signal erzeugen und dann Maßnahmen zur automatischen Speicherung aller Wellenformen (mit Zeit-/Datumsstempel), die nicht der Vorgabe entsprechen, verwenden.

Maßnahmen sind jedoch nicht auf Maskenstörungen beschränkt. Sie können auch durch eine außerhalb des Bereichs liegende Messung getriggert werden, und dienen als automatisches Alarmsystem für unerwartete Abweichungen. Ob es sich um Datenerfassung, Triggerwarnmeldungen oder die Speicherung von Wellenformen für weitere Analysen handelt, die Maßnahmen tragen dazu bei, dass kein wesentliches Ereignis unbemerkt bleibt.

Hardware-Beschleunigungsmotor (HAL4)

Einige Oszilloskope haben Schwierigkeiten, wenn der Tiefenspeicher aktiviert wird; die Bildschirmaktualisierungsrate verlangsamt sich, und die Bedienelemente reagieren nicht mehr. Die PicoScope-Serie 3000E umgeht diese Einschränkung durch die Nutzung eines speziellen Hardware-Beschleunigungsmotors der vierten Generation (HAL4) innerhalb des Oszilloskops.

Seine äußerst parallele Auslegung erzeugt auf effektive Weise das Wellenformbild zur Anzeige auf dem PC-Bildschirm und ermöglicht die kontinuierliche Erfassung und Bildschirmanzeige von bis zu 2 Milliarden Abtastungen pro Sekunde.

Der Hardware-Beschleunigungsmotor beseitigt alle Bedenken darüber, dass die USB-Verbindung oder die Leistung des PC-Prozessors einen Engpass darstellen könnte.



Maßnahmenauswahl



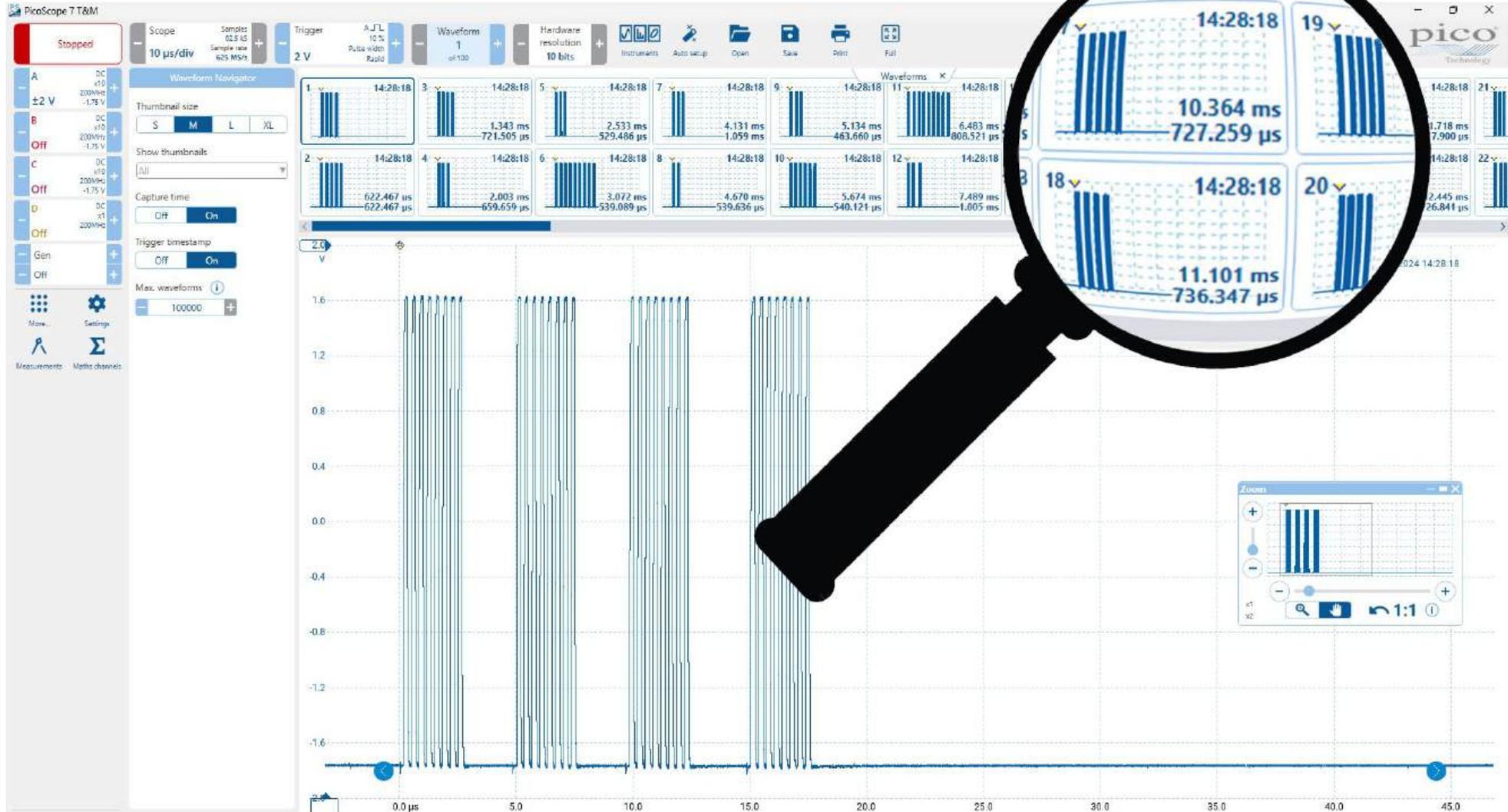
Ereignisauswahl



Zeitstempelung

Die PicoScope-Serie 3000E verfügt über eine hardwarebasierte Trigger-Zeitstempelung. Jede Wellenform kann anhand der Zeit in Abtastintervallen aus der vorherigen Wellenform mit einem Zeitstempel versehen werden. Triggerrückstellzeiten sind (in der Regel) bis zu < 700 ns schnell.

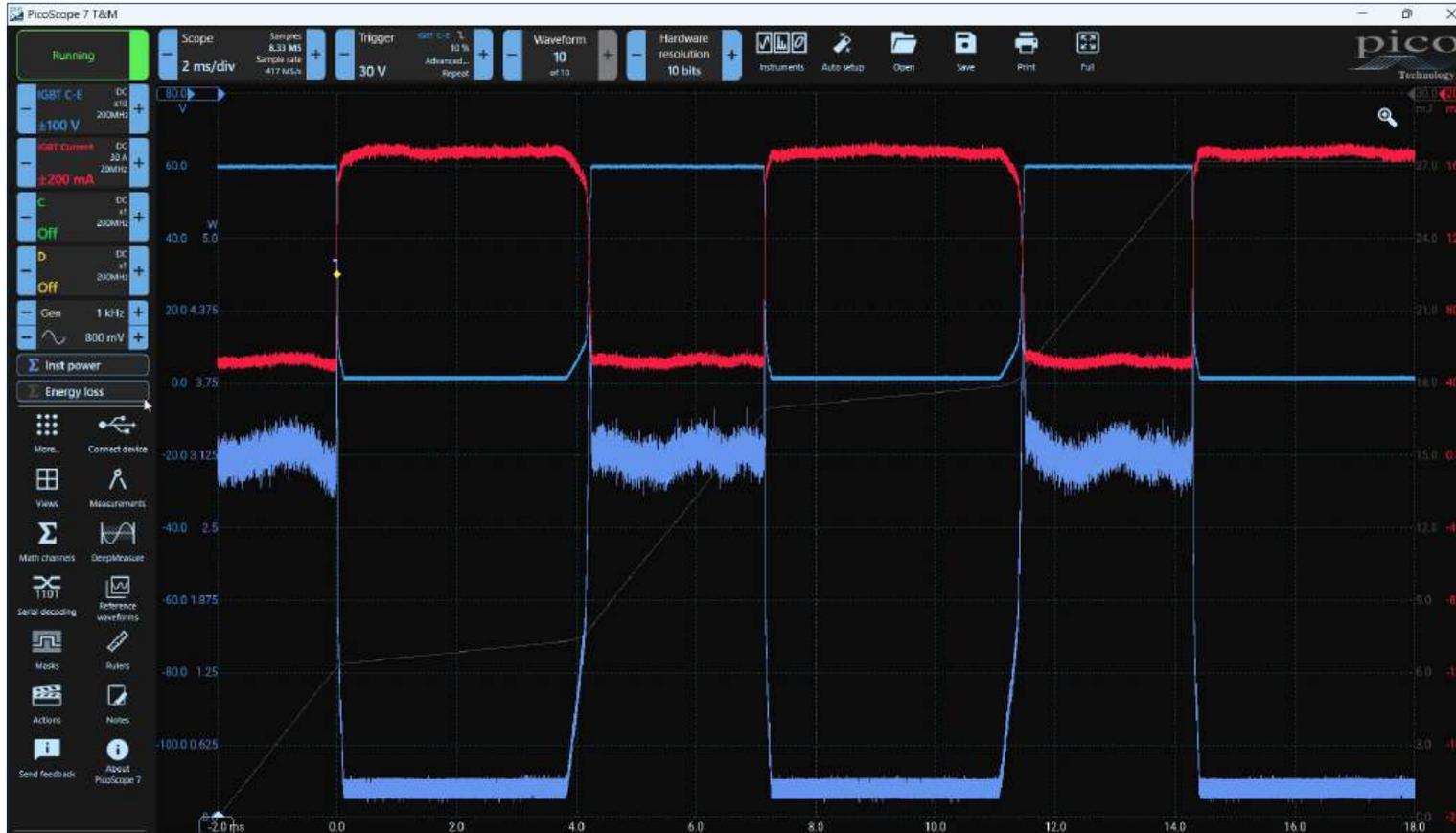
Die Steuerung des **Triggerzeitstempels** befindet sich im Einstellungsfeld des **Wellenformnavigators** auf **Wellenform** am oberen Bildschirmrand klicken oder tippen).



Rechenkanäle und Filter

Die PicoScope-Rechenkanäle übertreffen die der Konkurrenz. Es können einfache Funktionen wie die Addition oder Vorzeichenumkehr ausgewählt oder der Gleichungseditor zur Erstellung komplexer Funktionen mit Filtern (Hochpass, Tiefpass, Bandpass, Bandstopp), Trigonometrie- und Exponentialfunktionen, Logarithmen, Statistiken, Integralen und Ableitungen geöffnet werden.

In jeder Oszilloskopansicht können bis zu acht reale oder berechnete Kanäle angezeigt werden. Wenn der Platz nicht ausreicht, wird einfach eine neue Ansicht geöffnet und mehr hinzugefügt. Außerdem können Sie Rechenkanäle verwenden, um neue Details in komplexen Signalen zu entdecken, zum Beispiel durch das grafische Darstellen einer Änderung des Tastverhältnisses oder der Frequenz Ihres Signals in Abhängigkeit von der Zeit.



Benutzerdefinierte Tastköpfe in der PicoScope Oszilloskop-Software

Die Funktion für benutzerdefinierte Tastköpfe ermöglicht die Korrektur von Verstärkung, Dämpfung, Versatz und Nichtlinearitäten in Tastköpfen, Sensoren oder Wandlern, die an das Oszilloskop angeschlossen werden. Dies kann zur Skalierung des Ausgangs einer Strommesszange genutzt werden, so dass die Ampere-Werte richtig angezeigt werden. Eine weitergehende Anwendung wäre die Skalierung des Ausgangs eines nichtlinearen Temperatursensors mit Hilfe der Tabellensuchfunktion.

Definitionen für die von Pico angebotenen Standard-Oszilloskoptastköpfe und -strommesszangen sind enthalten. Vom Benutzer erstellte Tastköpfe können für den späteren Gebrauch gespeichert werden.



Ultra-HD-Anzeige

PC-basierte PicoScope Instrumente nutzen den Bildschirm des Host-Computers, der in der Regel von größerem Format und höherer Auflösung ist als die speziellen Displays der herkömmlichen Tisch-Oszilloskope. Dadurch wird unter anderem Raum für die gleichzeitige Anzeige von Wellenformen im Zeit- und Frequenzbereich, dekodierten seriellen Bustabellen und Messergebnissen mit Statistiken geschaffen.

Die PicoScope Software nimmt eine automatische Skalierung vor, damit die verbesserte Auflösung größerer Bildschirme, darunter die 4K-Modelle mit ultrahoher Auflösung, voll ausgenutzt werden kann. Bei einer Auflösung von 3840 x 2160 - über acht Millionen Pixel - haben Techniker mit PicoScope die Möglichkeit, durch geteilte Bildschirmansichten mehrerer Kanäle (oder mehrere Ansichten desselben Kanals) des zu prüfenden Geräts mehr Aufgaben in kürzerer Zeit zu erledigen. Wie das Beispiel zeigt, kann die Software sogar mehrere Oszilloskop- und Spektrumanalysatorspuren auf einmal anzeigen.

Großformatige, hochauflösende Bildschirme kommen bei der Anzeige hochauflösender Signale mit den PicoScope 3000E-Modellen voll zur Geltung. Mit einem 4K-Monitor kann PicoScope im Vergleich zu herkömmlichen Oszilloskopen mehr als zehnmal so viele Informationen anzeigen, wodurch das Problem gelöst wird, wie man eine große Bildschirmansicht und Funktionen mit einem tragbaren Oszilloskop mit kleiner Standfläche in Einklang bringen kann.

PicoScope unterstützt auch Doppelmonitore: Instrumentensteuerung und Wellenformen werden auf dem ersten und große Datensätze von seriellen Protokoll-Decodern oder DeepMeasure-Ergebnisse auf dem zweiten Bildschirm angezeigt. Die Software kann per Maus, Touchscreen gesteuert werden.

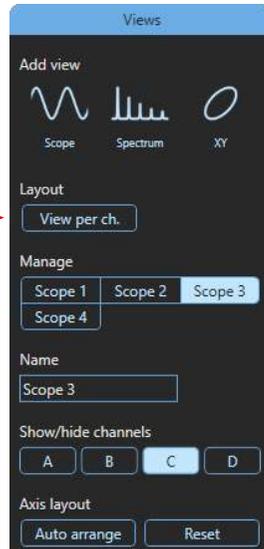


Option Ansicht pro Kanal

Bei der Ansicht pro Kanal verfügt jeder Kanal über ein eigenes Ansichtsfenster mit der vollen Auflösung für jeden Kanal.

Wenn mehrere Kanäle aktiv sind, das Menü **Anzeigen** wählen und dann **Ansicht pro Kanal**.

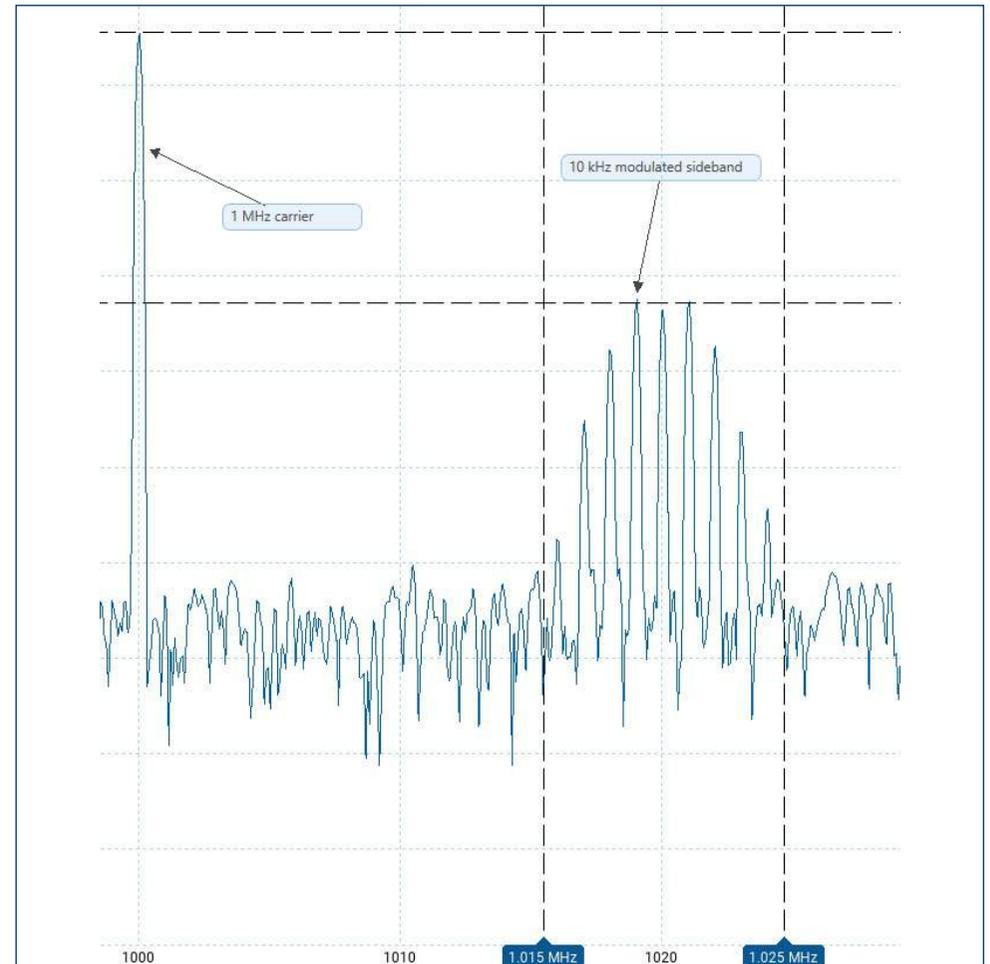
Jeder Kanal wird in einer eigenen Ansicht angezeigt, die durch Ziehen der Registerkarten **Bereich** an die gewünschte Position verschoben werden kann. Jede Kanalansicht kann zu einem Raster tesselliert oder die Kanäle in Zeilen oder Spalten oder in Kombination angezeigt werden.



Wellenformvermerke

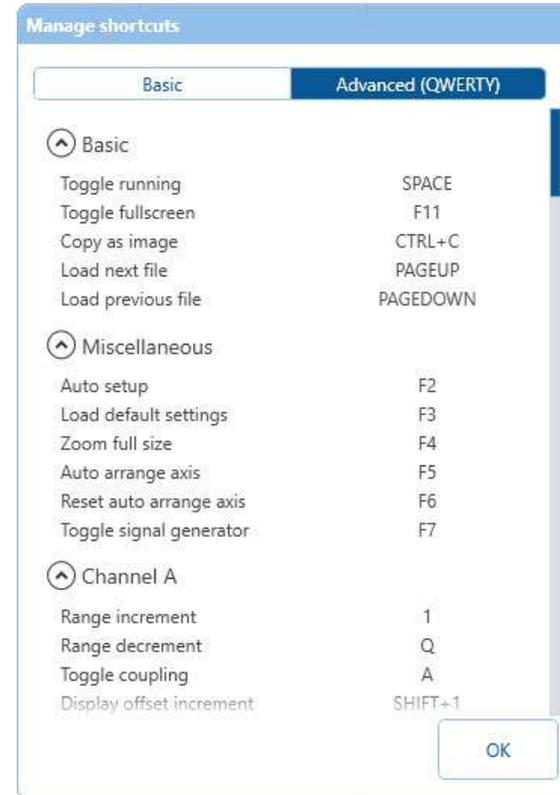
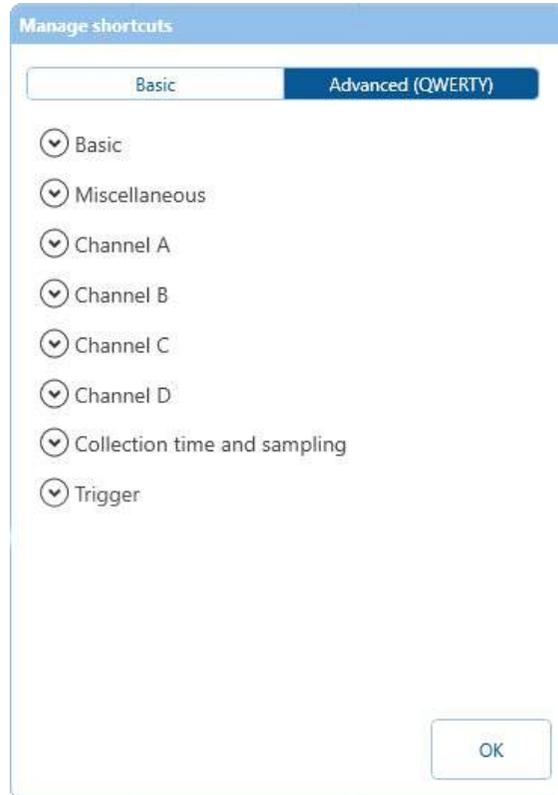
Mit dem Werkzeug Wellenformvermerke werden Forschungs- und Prüfengeure bei der Ausarbeitung komplexer Prüfzenarien, die mehrere Kanäle und relevante Ereignisse und die projektübergreifend angezeigt und kommuniziert werden müssen, unterstützt. Die Live-Präsentation und Dokumentation wichtiger Wellenformereignisse trägt zur Verbesserung des Verständnisses für das Schaltungsverhalten und zur Beschleunigung des Entwicklungsprozesses bei.

Benutzer können Freiformtextfelder zur Wellenformansicht hinzufügen und bearbeiten; darüber hinaus können zur Lenkung des Augenmerks sowie zur Erklärung des Dargestellten feste, punktgenaue Pfeile auf bestimmte Ereignisse oder Anomalien in den Daten gezogen werden. Außerdem sind diese Anmerkungen auf Ausdrucken und Bildexporten sichtbar und werden in PSData-Dateien gespeichert, um sie weiterzugeben und zu verteilen.



Tastaturkurzbefehle

PicoScope bietet eine umfassende Reihe von Tastenkombinationen, zur Erhöhung der Geschwindigkeit und Benutzerfreundlichkeit und zur Verringerung der Abhängigkeit von Maus- oder Touchscreen-Betätigungen.



Konvertieren von PicoScope-Dateien über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI)

PicoScope kann über die Windows-, macOS- oder Linux-Befehlszeile aufgerufen werden und PicoScope-Datendateien (.psdata) in einem Eingabeordner in CSV-, Text- oder MATLAB-Dateien in einem Ausgabeordner konvertieren. Dies ermöglicht die Massenkonzertierung von gespeicherten PicoScope-Dateien in andere Formate zur weiteren Analyse oder Verarbeitung in externen Programmen.

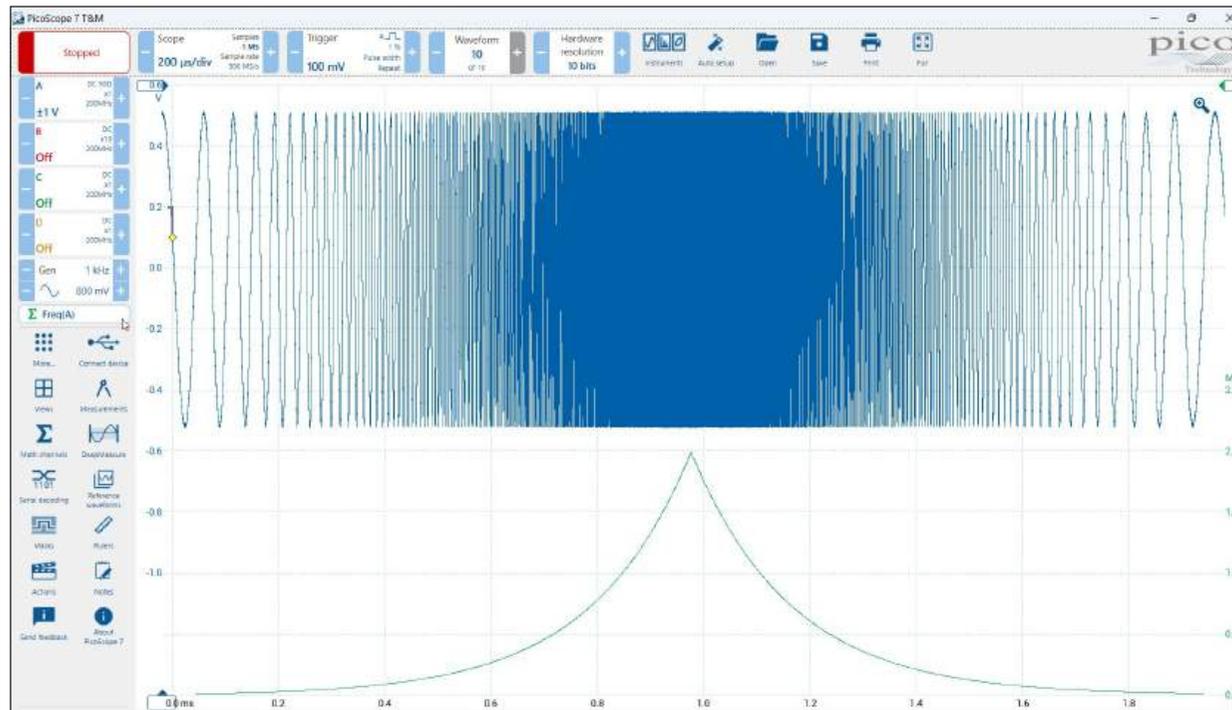
```
Command Prompt
c:\>"C:\Program Files\Pico Technology\PicoScope 7 T&M Early Access\PicoScope.exe" BatchConvert "C:\psdata" "C:\csv" .csv
c:\>
Converting 3 files.
Converting 1/3 - 20250311_SFDR.psdata...SUCCESS.
Converting 2/3 - PS3418E-MSO-spectrum.psdata...|
```

Unendliche Möglichkeiten durch leistungsstarke Tools

Ihr PicoScope ist mit vielen leistungsstarken Tools ausgestattet, die Sie bei der Erfassung und Analyse von Wellenformen unterstützen. Diese Werkzeuge können zwar separat verwendet werden, aber die wahre Stärke von PicoScope liegt darin, wie diese Tools zusammenwirken.

Beispielsweise ermöglicht der Schnelltriggermodus die Erfassung von 40.000 Wellenformen in wenigen Millisekunden mit dazwischen liegender minimaler Verlustzeit. Das manuelle Durchsuchen dieser Wellenformen wäre zeitaufwändig, also wählen Sie einfach eine Wellenform aus, mit der Sie zufrieden sind, und lassen Sie die Maskenwerkzeuge für Sie den Scan vornehmen. Wenn die Messungen abgeschlossen sind, wird angezeigt, wie viele davon fehlgeschlagen sind, während der Wellenformnavigator zum Ausblenden der guten Wellenformen und zur Anzeige nur der problematischen verwendet werden kann. Alternativ können eine Messung hinzugefügt sowie obere und untere Grenzwerte festgelegt werden und dann wird im Wellenformnavigator gefiltert, so dass nur die Wellenformen entdeckt und angezeigt werden, die die festgelegten Grenzwerte einhalten oder nicht.

Im Screenshot (unten) ist die Änderung der Frequenz eines Signals auf Kanal A über der Zeit als Diagramm grafisch als Kurve dargestellt. Vielleicht möchten Sie stattdessen den sich ändernden Arbeitszyklus in einer Grafik darstellen? Wie wäre es, eine Wellenform aus dem AWG auszugeben und die Wellenform auch automatisch auf der Festplatte zu speichern, wenn eine Triggerbedingung erfüllt ist? Mit der Leistungsfähigkeit von PicoScope sind die Möglichkeiten nahezu endlos. Weitere Möglichkeiten der PicoScope-Software stehen online in unseren [Knowledge Bases](#).



High-End-Funktionen im Standard-Lieferumfang

Der Erwerb eines PicoScope ist nicht vergleichbar mit einem Kauf eines Oszilloskops bei anderen Anbietern, bei denen optionale Extras den Preis erheblich in die Höhe treiben. Bei unseren Oszilloskopen sind High-End-Funktionen, wie serielle Decodierung, Maskengrenzprüfung, erweiterte Rechenkanäle, Speichersegmentierung, hardwarebasierte Zeitstempelung und ein Signalgenerator, im Preis inbegriffen.

Zum Schutz Ihrer Investition können sowohl die PC-Software als auch die im Oszilloskop installierte Firmware aktualisiert werden. Pico Technology verfügt über weitreichende Erfahrungen bei der kostenlosen Bereitstellung neuer Funktionen durch Software-Downloads. Jahr für Jahr erfüllen wir unsere Versprechungen hinsichtlich zukünftiger Verbesserungen. Unsere Kunden danken uns dies durch langfristige Treue und empfehlen uns häufig an ihre Kollegen weiter.

PicoScope 7-Software - Zeitbereichsansicht

Laufende/gestoppte Steuerung: Zur Anzeige von Wellenformen anklicken. Zum Anhalten erneut anklicken. Die Leertaste der Tastatur hat die gleiche Funktion.

Kanalsteuerungen: Jeder Kanal entspricht einem der PicoScope-Eingangsbuchsen. Mit den Steuerelementen werden Tastkopftypen verwaltet, Kanalnamen zugewiesen, die vertikale Skalierung, den Offset, die Eingangskopplung und andere Signalkonditionierungsparameter eingestellt, bevor die Messungen am Prüfling vorgenommen werden.

Bandbreitenbegrenzung: Die verfügbaren Grenzwertoptionen zur Bandbreitenbegrenzung hängen vom ausgewählten Spannungsbereich und der Auflösung ab. Im Automatikbetrieb wird die höchste verfügbare Bandbreite auf der Grundlage der jeweiligen Konfiguration ausgewählt. Die verwendete Bandbreitenbegrenzung wird in jeder Kanalsteuerung angezeigt.

Decodierung des seriellen Protokolls: Die verwendeten seriellen Decoder sind hier aufgeführt.

Automatische Messungen: Anzeige von berechneten Messungen zur Störungssuche und Analyse. Sie können in jeder Ansicht so viele Messungen wie erforderlich hinzufügen. Jede Messung umfasst statistische Parameter, die ihre Variabilität zeigen.

DeepMeasure: Ermöglicht die automatische Messung wichtiger Wellenformparameter mit bis zu einer Million Wellenformzyklen bei jeder getriggerten Erfassung.

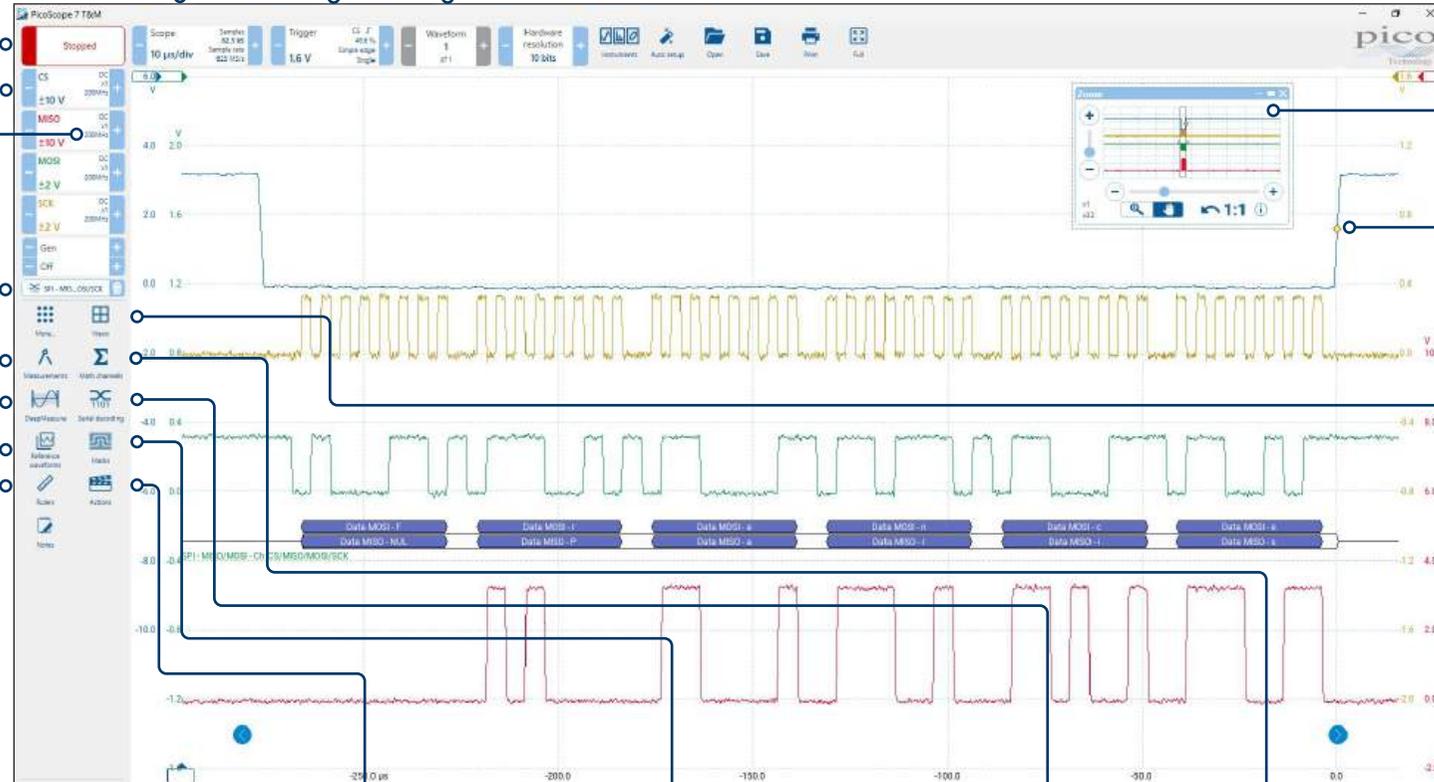
Referenzwellenformen: Wellenformen können zum Vergleich mit Live-Daten gespeichert und angezeigt werden.

Lineale: Hilfe bei der Durchführung von Wellenformmessungen auf dem Bildschirm, ohne dass Strichplattenmarkierungen gezählt werden müssen.

Steuerelemente für die Zeitbasisabtastrung: Einstellung der Zeitpunkte einer Erfassung mit dem Sekunden-/Teilungsregler. Die **Abtaststeuerungen** bieten eine Auswahl an Zeitbasis-Betriebsmodi: **Pufferspeicherpriorität** passt die Abtastrate zur Beibehaltung einer festen Erfassungstiefe an. **Abtaststratenpriorität** passt die Speichertiefe zur Beibehaltung einer festen Abtastrate an.

Trigger-Steuerelemente: Schneller Zugang zu den wichtigsten Steuerelementen und erweiterten Triggern.

Wellenformpuffer-Navigator: Das PicoScope kann in einem Wellenformringpuffer die letzten 40 000 Oszilloskop- oder Spektralwellenformen speichern. Der Zwischenspeichernavigator stellt eine effiziente Methode des Navigierens und der Suche durch Wellenformen zur Verfügung.



Vergrößerung: Zoom-in zum Vergrößern und Klicken oder Ziehen zum Schwenken.

Triggermarkierung: Anzeige von Kanal, Signalpegel und Zeitpunkt des Triggerereignisses. Zum Anpassen ziehen.

Ansichten: Anzeige eigener Oszilloskop-, Spektrum- oder XY-Ansichten, die auch auf andere Bildschirme verschoben werden können.

Maßnahmen: Das sind Dinge, für die das PicoScope programmiert werden kann, wenn bestimmte Ereignisse auftreten. Zu den Maßnahmen gehören: **Erfassung stoppen, Wellenform speichern, Ton abspielen, Signalgenerator auslösen und Anwendung starten.**

Masken: Mit der Maskengrenzprüfung können Live- und bekannte gute Signale verglichen werden; sie ist für Produktionsumgebungen sowie zur Fehlersuche vorgesehen. Einfach ein bekanntes gutes Signal erfassen, automatisch eine Maske darum herum erzeugen und dann das zu prüfende Gerät überwachen.

Serielle Entschlüsselung: PicoScope verfügt über 40 eingebaute serielle Protokolldecoder, die standardmäßig und kostenlos zum Lieferumfang gehören.

Rechenkanäle: Erweiterte wissenschaftliche, trigonometrische, Puffer-, Filter- und Koppler-Funktionen sowie grundlegende Rechenarten.

PicoScope 7 Software - Frequenzbereichsansicht (Spektrumanalysator)

Spektrumsteuerelemente:

Einstellen des Frequenzbereichs, der Fensterfunktionen (**Blackman, Gaußsch, dreieckig, Hamming, Hann, Blackman-Harris, abgeflacht** oder **rechteckig**), der Anzahl der Bins (Bin-Breite und Sammelzeit werden berechnet und angezeigt) und der xy-AchsenEinstellungen.

Trigger-Steuerelemente:

Die vollen erweiterten Triggerfähigkeiten des Oszilloskops sind im Spektrummodus zur Erfassung eines einzelnen Ereignisses verfügbar.

Instrumente: Schaltet zwischen den folgenden Modi um: Oszilloskop, Spektrum, xy und Persistenz.

Automatische Einrichtung:

Zuerst auf klicken, um Ihr Signal zu finden, und dann mit den anderen Steuerelementen einstellen.

Frequenzlineale: Zum Markieren eines Punkts auf der x-Achse das Lineal von links nach rechts ziehen. Die Lineallegende zeigt die Frequenz an jedem Lineal und die Differenz dazwischen an. Mit der Option **Folgen** (in **Linealeinstellungen**) können dB-/Spannungswerte in der **Lineallegende** ohne ein horizontales Lineal automatisch abgelesen werden.

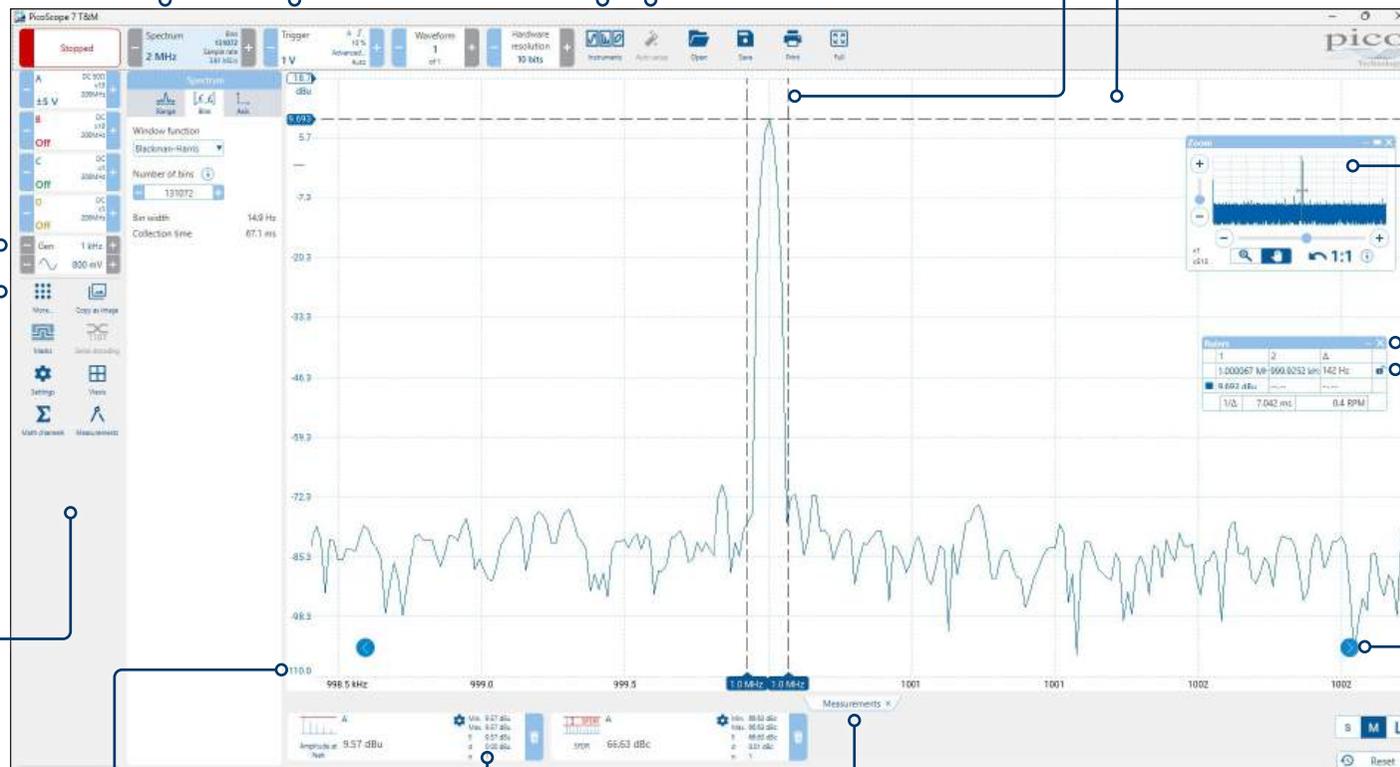
dB-/Spannungslineale: Zum Markieren eines Punkts auf der Achse nach oben oder unten ziehen. Die Legende des Lineals zeigt den Dezibel-/Spannungswert an jedem Lineal und die Differenz dazwischen an.

Signalgenerator:

Für Oszilloskope mit eingebauten Generatoren für anwenderdefinierte Wellenformen (AWG). Erzeugt Standardsignale oder anwenderdefinierte Wellenformen. Umfasst einen Frequenzwobbel-Modus.

Mehr: Anklicken zur Anzeige aller verfügbaren Werkzeuge, die für den schnellen Zugriff ausgewählt und favorisiert werden können.

Beliebte Werkzeuge oder Funktionen wie **Messungen, Rechenkanäle, Dekodierung serieller Protokolle, Lineale, Referenzwellenformen, Masken, Vermerke und Maßnahmen** sind bei einem benutzerdefinierten UI-Layout nur ein Antasten entfernt.



Vergrößerungsfenster: Zeigt die vollständigen Wellenformen auf allen aktiven Kanälen. Das graue Rechteck zeigt den Bereich an, der in der derzeitigen Ansicht sichtbar ist.

Lineallegende: Zeigt die Positionen aller Lineale an, die Sie in der Ansicht platziert haben. Sie erscheint automatisch, wenn Sie ein Lineal auf der Ansicht positionieren. Mit der Option **Folgen** (in **Linealeinstellungen**) können y-Achsenwerte automatisch abgelesen werden.

Lineale sperren: Wenn zwei Lineale auf einem Kanal platziert wurden, erscheint das geöffnete Schlosssymbol neben dem jeweiligen Lineal in der Legende. Durch Klicken auf diese Schaltfläche werden die beiden Lineale so miteinander verriegelt, dass sie einander folgen: Wenn eins gezogen wird, folgt das andere, sodass ein fester Abstand erhalten bleibt. Die Schaltfläche ändert sich zu „Geschlossenem Schloss“, wenn die Lineale eingerastet sind.

Wellenform navigieren: Bei Vergrößerung zu Verschieben des Frequenzbereichs nach oben oder unten anklicken.

Kanalachse: Jeder Kanal hat eine farbcodierte Achse. Zur Kanalpositionierung kann diese nach oben oder unten gezogen werden. Durch Auswählen oder Ziehen wird auch die zugehörige Wellenform in den Vordergrund gebracht, wenn sie andere überlappt. Zur Einstellung der Skalierung kann auch das Mausrad gedreht werden.

Messungsstatistik: Das Minimum, Maximum, der Durchschnitt und die Standardabweichung jeder Messung werden berechnet und angezeigt.

Fenster "Messungen": Dynamisch aktualisierte automatische Messungen. Auswahl aus einer Vielzahl von Zeitbereichs- und Frequenzbereichsmessarten. Das Fenster "Messungen" kann von der Hauptanzeige abgekoppelt und sogar auf einen anderen Monitor verschoben werden.

PicoScope 7-Software - Mischsignalmodelle (MSO)

Digitale Kanalsteuerung: Anzeige eines digitalen Signals entweder als logisch hoch oder logisch niedrig an, je nachdem, ob die Spannung an diesem Kanal über oder unter einem festgelegten Schwellenwert liegt. Digitale Kanäle können ein- und ausgeschaltet, Beschriftungen und Kanalnamen hinzugefügt und bearbeitet, der Kanal invertiert, Farben geändert, die Schwellenspannung eingestellt, eine Anzeigegröße für Wellenformen ausgewählt und digitale Gruppen erstellt werden.

Dekodierung des seriellen Protokolls: Die derzeit verwendeten seriellen Decoder sind hier aufgeführt. Die Konfigurations- und Anzeigoptionen für jeden Decoder können bearbeitet werden. Es kann beispielsweise ein Format für die dekodierten Daten ausgewählt werden: **Hex, binär, dezimal** oder **ASCII**.

Steuerung digitaler Kanalgruppen: Kanäle, die einer Gruppe hinzugefügt werden, werden mit dem höchstwertigen Bit an erster Stelle der Liste platziert.

Serielle Entschlüsselung: Zum Starten der Entschlüsselung in Werkzeugmenü **serielle Entschlüsselung** auswählen. PicoScope verfügt über 40 eingebaute serielle Protokolldecoder (weitere befinden sich in der Entwicklung), die standardmäßig und kostenlos zum Lieferumfang gehören. PicoScope kann zur Entschlüsselung von Daten von einem seriellen Bus wie I2C oder CAN Bus verwendet werden. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Bus-Analysator kann das PicoScope die hochaufgelöste elektrische Wellenform auf analogen Kanälen gleichzeitig mit den Daten anzeigen. Die Daten werden mit farbcodierten Paketen in die Oszilloskopansicht integriert.

Erweiterter digitaler Trigger: Wird durch eine Kombination aus dem Status der digitalen Eingänge und einem Übergang (Flanke) an einem digitalen Eingang getriggert.

Paketübersicht: Für eine Anzeige der Zusammenfassung den Mauszeiger über die Paketdaten halten oder diese berühren und halten.

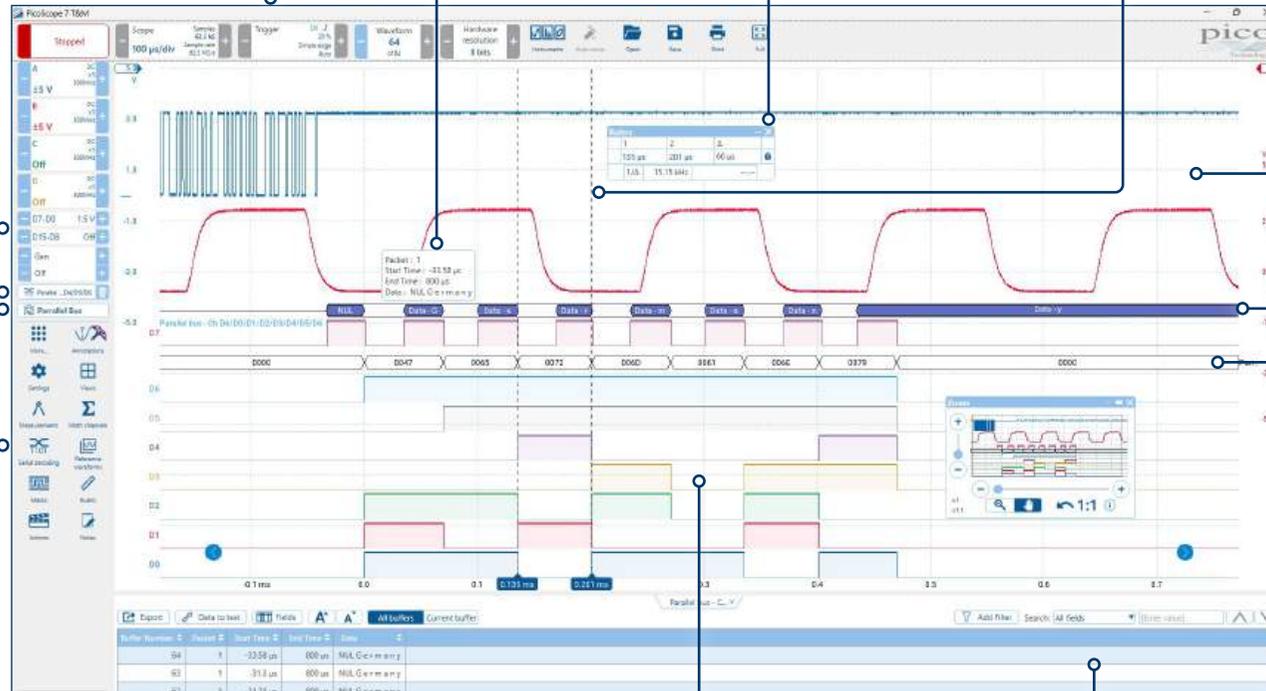
Lineallegende: Hier werden absolute und Differenzial-Linealmessungen aufgeführt.

Lineale: Werden über analoge und digitale Wellenformen gezogen, sodass Signal-Timings verglichen werden können.

Analoge Wellenformen: Auf der gleichen Zeitachse wie digitale Wellenformen gezeichnet. Wellenformen können zur Anzeige verwandte Signale in der Nähe, egal ob analog oder digital, nach oben und unten gezogen werden.

Diagramm: Datenpakete werden im Logikanalysatorstil auf der gleichen Zeitachse wie die analoge Wellenform angezeigt. Auf die entschlüsselten Daten klicken und in der Oszilloskopansicht nach oben oder unten ziehen. Wenn die Tabellenansicht sichtbar ist, auf ein beliebiges Paket doppelklicke, dann wird es in der Tabelle markiert.

Digitale Gruppe: Gruppiert Bits in Feldern und zeigt sie optional als analoge Ebene an. Hexadezimale, binäre, dezimale oder vorzeichenbehaftete Anzeigeform wählen.



Digitale Kanalspuren: Diese können einzeln oder in Gruppen auf dem Bildschirm angeordnet werden, je nachdem wie die Beziehung zwischen den gemessenen Signalen am besten dargestellt werden kann.

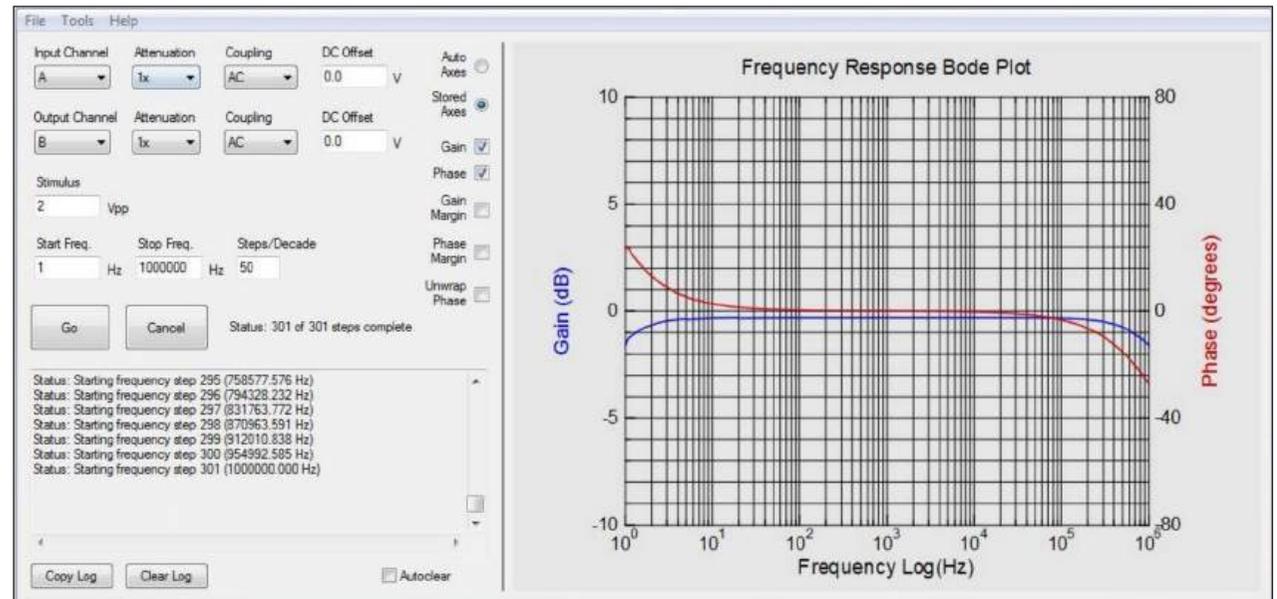
Tabelle: Anzeige der entschlüsselten Daten in einem alphanumerischen Format in einer Tabelle mit erweiterten Such- und Filterfunktionen. Die Daten können nach jedem beliebigen Feld sortiert werden und ein Doppelklick auf eine Zeile in der Tabelle vergrößert den entsprechenden Rahmen in der Bereichsansicht.

PicoSDK® - schreiben Sie Ihre eigenen Apps

Mit unser kostenloses Software-Entwicklungskit PicoSDK kann eigene Software geschrieben werden, mit Treibern für Windows, macOS und Linux. Der Beispiel-Code auf unserer [GitHub-Organisationsseite](#) zeigt, wie Software-Pakete von Drittanbietern wie National Instruments LabVIEW und MathWorks MATLAB sowie Programmiersprachen wie C/C++, C# and Python verknüpft werden können.

Die Treiber unterstützen unter anderem das Daten-Streaming, einen Modus, der mit einer Geschwindigkeit von über 300 MS/s kontinuierliche, lückenlose Daten direkt auf Ihrem PC oder Host-Computer erfasst, so dass es keine Einschränkungen durch die Kapazität des Erfassungsspeichers des Oszilloskops gibt. Die Übertragungsraten im Streaming-Modus sind PC- und auslastungsabhängig.

Es gibt eine aktive Community von PicoScope-Nutzern, die über unser [Test-und-Messforum](#) sowie den [PicoApps](#)-Bereich auf unserer Website gern Codes und ganze Anwendungen mit Ihnen teilen. Der hier gezeigte Frequenzganganalysator ist eine der beliebtesten Anwendungen im Forum.



```
ScopeSettingsPropTree.clear();
wstring appVersionStringW = wstring_convert<codecvt_utf8<wchar_t>>().from_bytes(appVersionString);
ScopeSettingsPropTree.put( L"appVersion", appVersionStringW );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.inputChannel.name", L"A" );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.inputChannel.attenuation", ATTEN_1X );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.inputChannel.coupling", PS_AC );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.inputChannel.dcOffset", L"0.0" );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.inputChannel.startingRange", -1 ); // Base on stimulus
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.outputChannel.name", L"B" );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.outputChannel.attenuation", ATTEN_1X );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.outputChannel.coupling", PS_AC );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.outputChannel.dcOffset", L"0.0" );
ScopeSettingsPropTree.put( L"picoScope.outputChannel.startingRange", pScope->GetMinRange(PS_AC) );

midSigGenVpp = floor((pScope->GetMinFuncGenVpp() + pScope->GetMaxFuncGenVpp()) / 2.0);

stimulusVppSS << fixed << setprecision(1) << midSigGenVpp;
maxStimulusVppSS << fixed << setprecision(1) << pScope->GetMaxFuncGenVpp();
startFreqSS << fixed << setprecision(1) << (max(1.0, pScope->GetMinFuncGenFreq())); // Make frequency at least 1.0 (DC) makes no sense for FRA
stopFreqSS << fixed << setprecision(1) << (pScope->GetMaxFuncGenFreq());
```

Copyright © 2014–2025 Aaron Hexamer. Veröffentlicht gem. GNU GPL3.

PicoLog-6-Software

Die Oszilloskope der PicoScope-Serie 3000E können jetzt mit der PicoLog-6-Datenerfassungssoftware verwendet werden, so dass Signale von mehreren Geräten in einer Aufnahme angezeigt und aufgenommen werden können.

PicoLog 6 ermöglicht Abtastraten von bis zu 1 kS/s pro Kanal und ist ideal für die Langzeitbeobachtung allgemeiner Parameter wie Spannungs- oder Strompegel auf mehreren Kanälen gleichzeitig, während die PicoScope-Software eher für die Analyse von Wellenformen oder Oberwellen geeignet ist.

PicoLog 6 kann auch zur Ansicht von Daten vom Oszilloskop neben einem Datenaufzeichnungsgerät oder anderen Geräten verwendet werden. Beispielsweise können mit dem PicoScope Spannung und Strom gemessen und beide mit einem [TC-08 Datenaufzeichnungsgerät mit Thermoelement](#) über die Temperatur aufgetragen werden.

PicoLog Cloud

Ihr PicoScope oder Datenerfassungsgerät kann auf eine lokale Festplatte erfassen und die Daten direkt in einen sicheren und völlig kostenlosen Online-Cloud-Speicher übertragen.

Diese neue Funktion bleibt unserer Vision von der Erschaffung eines Datenmessprogramms mit einer einfachen Benutzeroberfläche, die sowohl von technischen als auch von nicht-technischen Benutzern verwendet werden kann, treu.

PicoLog Cloud (in PicoLog 6 integriert) bietet Verbesserungen zur Übertragung der Live-Erfassungsdaten direkt an einen entfernten PicoLog-Cloud-Bereich und zur Anzeige zusätzlich gespeicherter Erfassungen in der Cloud.

PicoLog 6 ist für Windows, MacOS und Linux, einschließlich Raspbian erhältlich.



PicoLog Cloud®

Ihr mobiles Elektroniklabor

Herkömmliche Tischozilloskope nehmen viel Platz auf dem Labortisch ein.

Die Oszilloskope der PicoScope-Serie 3000E sind kompakt und tragbar und bieten gleichzeitig die Hochleistungsspezifikationen, die von Technikern im Labor oder unterwegs benötigt werden - bei den niedrigsten Betriebskosten der Geräte in dieser Klasse.

PicoScope-Software ist im Preis Ihres Oszilloskops inbegriffen, kann kostenlos heruntergeladen, mit kostenlosen Updates aktualisiert und auf beliebig vielen PCs installiert werden, auch zur Offline-Ansicht/-Analyse von Daten ohne das Oszilloskop.



Sie müssen verreisen und möchten Ihr Oszilloskop sogar mit ins Flugzeug nehmen? Kein Problem! Es passt problemlos in Ihr Handgepäck oder Ihre Lapteltasche.

Technische Daten der PicoScope-Serie 3000E

PicoScope -Modell:		3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
Vertikal (analoge Kanäle)					
Eingangskanäle		4			
Bandbreite (-3 dB)		100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz
Anstiegszeit (10 % bis 90 %, -2 dB Vollauschlag)		3,5 ns	1,75 ns	1,2 ns	925 ps
Wählbare Bandbreitenbegrenzung	8-Bit-Modus	20, 50, 100 MHz	20, 50, 100, 200 MHz	20, 50, 100, 200, 350 MHz	20, 50, 100, 200, 350, 500 MHz
	10-Bit-Modus			20, 50, 100, 200 MHz	
Vertikale Auflösung		8 Bit, 10 Bit			
Erweiterte vertikal Auflösung (Software)		Hardware-Auflösung + 4 Bit			
Eingangsbuchse		BNC(f)			
Eingangsmerkmale	50 Ω	50 Ω ±2 %			
	1 MΩ	1 MΩ ±1 % 13 pF ±2 pF			
Eingangskopplung	50 Ω	Gleichstrom			
	1 MΩ	~ / =			
Eingangsempfindlichkeit	50 Ω	1 mV/div bis 1 V/div (10 vertikale Unterteilungen)			
	1 MΩ	1 mV/div bis 4 V/div (10 vertikale Unterteilungen)			
Eingangsbereiche (voller Messbereich)	50 Ω	±5 mV ^[1] , ±10 mV ^[2] , ±20 mV ^[3] , ±50 mV, ±100 mV, ±200 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2 V, ±5 V			
	1 MΩ	±5 mV ^[1] , ±10 mV ^[2] , ±20 mV ^[3] , ±50 mV, ±100 mV, ±200 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2 V, ±5 V, ±10 V, ±20 V			
[1] ±5 mV nur bis zu 100 MHz verfügbar [2] ±10 mV nur bis zu 200 MHz verfügbar [3] ±20 mV nur bis zu 350 MHz verfügbar					
Gleichspannungsverstärkungsgenauigkeit		±(1 % des Signals + 1 LSB)			
Genauigkeit Gleichspannungsversatz		±(2 % der vollumfänglichen Skalierung + 200 µV) Die Genauigkeit des Gleichspannungsversatzes kann verbessert werden, indem die Nullversatzfunktion in PicoScope verwendet wird.			
LSB-Größe (Quantisierungsschrittgröße)	8-Bit-Modus	< 0,4 % des Eingangsbereichs			
	10-Bit-Modus	< 0,1 % des Eingangsbereichs			
Analoger Versatzbereich (vertikale Positionsabstimmung)		±250 mV (±5 mV bis ±200 mV-Bereiche) ±2,5 V (500 mV bis 2 V-Bereiche) ±5 V (±5 V Bereich, 50 Ω Eingang) ±20 V (Bereiche ±5 V bis ±20 V, 1 MΩ-Eingang)			
Einstellungsgenauigkeit für analogen Versatzbereich		±1 % der Versatzeinstellung, zusätzlich zur Gleichstromgenauigkeit oben			
Überspannungsschutz	1 MΩ	±100 V (= + ~ Spitze) bis zu 10 kHz			
	50 Ω	max. 5,5 Veff, max. ±20 V Spitze			
Vertikal (digitale Kanäle) - nur MSO					
Eingangskanäle		16 (2 Logikanschlüsse mit je 8 Kanälen)			
Eingangsbuchse		2,54-mm-Raster, 10 x 2-fach-Stecker			
Maximale Eingangsfrequenz		100 MHz (200 MBit/s)			
Minimale erkennbare Impulsbreite		5 ns			
Schwellengruppierung		Zwei unabhängige Schwellensteuerungen. Anschluss 0: D0 bis D7, Anschluss 1: D8 bis D15			

PicoScope -Modell:		3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
Schwellenbereich		±5 V			
Schwellenwertgenauigkeit		< ±350 mV (einschließlich Hysterese)			
Schwellenwerthysterese		< ±250 mV			
Eingangsdynamikbereich		± 20 V			
Minimale Eingangsspannungsaussteuerung		500 mV Spitze-Spitze			
Eingangsimpedanz		200 kΩ ± 2 % 8 pF ± 2 pF			
Abweichung zwischen Kanälen		2 ns, üblicherweise			
Minimale Eingangsspannungsanstiegsgeschwindigkeit		10 V/μs			
Überspannungsschutz		±50 V (= + ~ Spitze) bis zu 100 kHz			
Horizontal					
		8-Bit-Modus, analoge Kanäle	8-Bit-Modus, digitale Kanäle ^[4]	10-Bit-Modus, analoge Kanäle	10-Bit-Modus, digitale Kanäle ^[4]
Maximale Abtastrate (Echtzeit)	1 Kanal ^[5]	5 GS/s	1,25 GS/s	2,5 GS/s	1,25 GS/s
	2 Kanäle	2,5 GS/s	1,25 GS/s	1,25 GS/s	1,25 GS/s
	3 oder 4 Kanäle	1,25 GS/s	1,25 GS/s	625 MS/s	625 MS/s
	>4 Kanäle	625 MS/s	625 MS/s	312,5 MS/s	312,5 MS/s
Max. Abtastrate (kontinuierliches USB-Streaming in den PC-Speicher) ^[6] (PicoScope 7)	1 Kanal	An USB 3.0-Anschluss	An USB 2.0-Anschluss		
	2 Kanäle	ca. 50 MS/s	ca. 10 MS/s		
	3 oder 4 Kanäle	ca. 25 MS/s	ca. 5 MS/s		
	> 4 Kanäle	ca. 12 MS/s	ca. 2 MS/s		
Maximale Abtastrate, kontinuierliches USB-Streaming in den PC-Speicher ^[6] (PicoSDK)	1 Kanal	Bei USB 3.0-Anschluss, 8-Bit-Auflösung	Bei USB 3.0-Anschluss, 10-Bit-Auflösung	Bei USB 2.0-Anschluss, 8-Bit-Auflösung	Bei USB 2.0-Anschluss, 10-Bit-Auflösung
	2 Kanäle	ca. 300 MS/s	ca. 150 MS/s	ca. 30 MS/s	ca. 15 MS/s
	3 oder 4 Kanäle	ca. 150 MS/s	ca. 75 MS/s	ca. 15 MS/s	ca. 8 MS/s
	> 4 Kanäle	ca. 75 MS/s	ca. 38 MS/s	ca. 8 MS/s	ca. 4 MS/s
Maximale Abtastrate, USB-Streaming von heruntergerechneten Daten ^[7] (PicoSDK)	1 Kanal	8-Bit-Auflösung	10-Bit-Auflösung		
	2 Kanäle	1 GS/s	500 MS/s		
	3 oder 4 Kanäle	500 MS/s	250 MS/s		
	> 4 Kanäle	250 MS/s	125 MS/s		
Aufzeichnungsspeicher (pro Kanal)	1 Kanal	8-Bit-Auflösung		10-Bit-Auflösung	
	2 Kanäle	2 GS		1 GS	
	3 oder 4 Kanäle	1 GS		512 MS	
	> 4 Kanäle	512 MS		256 MS	
		256 MS		128 MS	
Maximale Einzelerfassungsdauer bei maximaler Abtastrate	PicoScope 7	200 ms			
	PicoSDK	400 ms			

[4] nur MSO-Modelle

[5] Kanal bedeutet die Gesamtzahl der aktivierten analogen Kanäle und/oder 8-Bit-Digitalports.

[6] Die maximalen Abtastraten im Streaming-Modus hängen von der Leistung und der Auslastung des Host-Computers ab.

[7] Die heruntergesampelten (min/max/durchschnittlich/dezimierten) Daten wurden während des Streamings mit bis zur USB-Datenbandbreite kontinuierlich an den PC zurückgesandt. Die Rohdaten können nach Abschluss des Streamings aus dem Gerätepuffer ausgelesen werden.

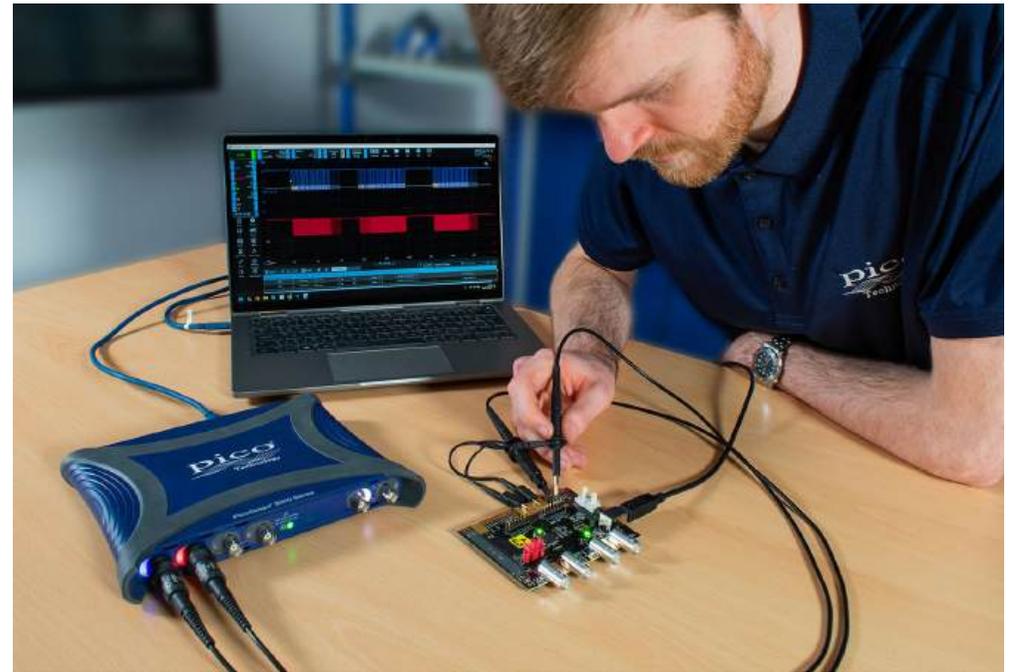
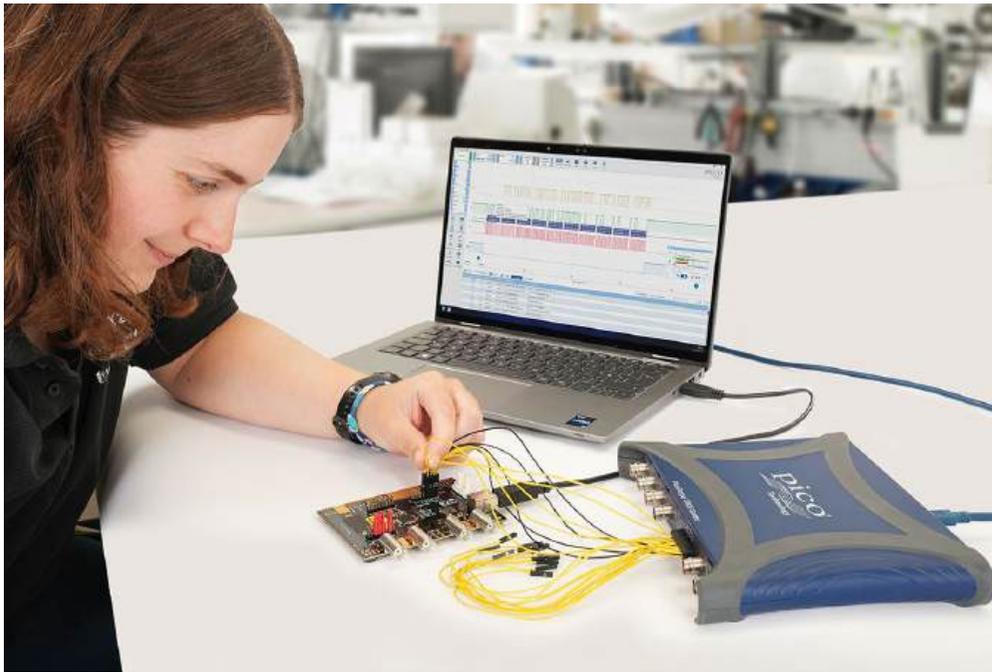
PicoScope -Modell:		3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO					
Erfassungsspeicher (kontinuierliches Streaming)	PicoScope 7	250 MS								
	PicoSDK	Pufferung unter Nutzung des gesamten Gerätespeichers, keine Begrenzung der Gesamtdauer der Aufzeichnung								
Wellenformpuffer (Anzahl der Segmente)	PicoScope 7	40 000								
	PicoSDK	2 000 000								
Zeitbasisbereiche		1 ns/div bis 5000 s/div								
Ursprüngliche Zeitbasis-Genauigkeit		±5 ppm								
Drift Zeitbasis		± 1 ppm/a								
ADC-Abtastung		Gleichzeitige Abtastung auf allen aktivierten Kanälen								
Dynamikverhalten (üblicherweise)										
Kreuzkopplung		Besser als 500:1 (von 0 Hz bis Bandbreite des Opferkanals, gleiche Spannungsbereiche)								
Harmonische Verzerrung (10 MHz, -2 dBfs Eingang)	8-Bit	Besser als -50 dB bei Bereichen von ±50 mV bis ±20 V								
	10-Bit	Besser als -60 dB bei Bereichen von ±50 mV bis ±20 V								
SFDR (10 MHz, -2 dBfs Eingang)	8-Bit	Besser als 50 dB bei Bereichen von ±50 mV bis ±20 V								
	10-Bit	Besser als 60 dB bei Bereichen von ±50 mV bis ±20 V								
RMS-Rauschen			Bandbreitenfilter							
			Bereich	/Div	20 MHz 10 Bit	50 MHz 10 Bit	100 MHz 10 Bit	200 MHz 10 Bit	350 MHz 8 Bit	500 MHz 8 Bit
			±5 mV	1 mV	0,023 mV	0,036 mV	0,051 mV	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
			±10 mV	2 mV	0,023 mV	0,036 mV	0,051 mV	0,083 mV	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
			±20 mV	4 mV	0,024 mV	0,036 mV	0,052 mV	0,10 mV	0,15 mV	Nicht zutreffend
			±50 mV	10 mV	0,049 mV	0,052 mV	0,071 mV	0,13 mV	0,27 mV	0,33 mV
			±100 mV	20 mV	0,098 mV	0,098 mV	0,098 mV	0,20 mV	0,46 mV	0,63 mV
			±200 mV	40 mV	0,20 mV	0,20 mV	0,20 mV	0,37 mV	0,91 mV	1,30 mV
			±500 mV	100 mV	0,49 mV	0,54 mV	0,72 mV	1,30 mV	2,30 mV	3,40 mV
			±1 V	200 mV	0,98 mV	0,98 mV	0,98 mV	2,0 mV	4,10 mV	6,30 mV
			±2 V	400 mV	2,0 mV	2,0 mV	2,0 mV	3,70 mV	8,10 mV	12 mV
			±5 V	1 V	4,9 mV	5,5 mV	7,6 mV	14 mV	23 mV	34 mV
		±10 V	2 V	9,8 mV	9,8 mV	9,8 mV	22 mV	41 mV	63 mV	
		± 20 V	4 V	20 mV	20 mV	20 mV	41 mV	81 mV	125 mV	
Linearität		≤ 2 LSB 8-Bit-Modus ≤ 4 LSB 10-Bit-Modus								
Bandbreitenflachheit		(± 0,5 dB, -3 dB) von 0 Hz bis zur vollen Bandbreite								

PicoScope -Modell:	3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
Niederfrequenzflachheit	< ±6 % (oder ±0,5 dB) von 0 Hz bis 1 MHz			
Triggerung				
Quelle	Beliebiger Analogkanal, AUX I/O-Trigger MSO-Modelle: digital D0-D15			
Trigger-Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)			
Erweiterte Trigger-Arten (analoge Kanäle)	Flanke (ansteigend, abfallend, ansteigend oder abfallend), Fenster (Eintreten, Verlassen, Eintreten oder Verlassen), Impulsbreite (positiver oder negativer oder beide Impuls(e)), Fensterimpulsbreite (Zeit innerhalb, außerhalb des Fensters oder beide), Ebenenaussetzer (einschließlich hoch/niedrig oder beide), Fensteraussetzer (einschließlich innerhalb, außerhalb oder beide), Intervall, Runt-Impuls (positiv oder negativ), Übergangszeit (ansteigend/abfallend), Logik Logische Triggermöglichkeiten: UND- oder ODER-Funktionen beliebiger Triggerquellen (analoge Kanäle plus digitale Muster oder Aux-Eingang) NAND/NOR/XOR/XNOR von bis zu 4 analogen Kanälen oder digitalen Anschlüssen plus Aux-Eingang Benutzerdefinierte Boolesche Funktion von bis zu 4 analogen Kanälen oder digitalen Anschlüssen plus Aux-Eingang (nur PicoSDK)			
Triggerempfindlichkeit (analoge Kanäle)	Digitale Triggerung bietet 1 LSB Genauigkeit bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops mit einstellbarer Hysterese			
Erweiterte Triggerarten (digitale Kanäle)	Flanke (steigend, fallend, steigend oder fallend), Impulsbreite (positiv oder negativ oder beide Impulse), Pegelausfall (einschließlich hoch/niedrig oder beide), Intervall, digitales Muster (Kombination beliebiger digitaler Eingangszustände, die durch eine Flanke gekennzeichnet sind), Logik (Mischsignal)			
Vortrigger-Aufzeichnung	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße			
Nachtriggerverzögerung	PicoScope 7	0 bis > 4x10 ⁹ Abtastungen, einstellbar in Schritten von 1 Abtastung (Verzögerungsbereich bei 5 GS/s von 0,8 s in 200-ps-Schritten)		
	PicoSDK	0 bis > 1x10 ¹² Abtastungen, einstellbar in Schritten von 1 Abtastung (Verzögerungsbereich bei 5 GS/s von > 200 s in 200-ps-Schritten)		
Triggersperre nach Zeit	Verzögert die erneute Aktivierung des Triggers nach jedem Triggerereignis um eine vom Benutzer eingestellte Zeit von bis zu 4 x 10 ⁹ Abtastintervallen.			
Schnelle Triggermodusrückstellzeit	<700 ns bei schnellster Zeitbasis			
Maximale Triggerrate (Schnellmodus)	PicoScope 7	40.000 Wellenformen in 20 ms		
	PicoSDK	Anzahl der Wellenformen bis zur Anzahl der Speichersegmente, mit einer Rate von 2 Millionen Wellenformen pro Sekunde.		
Kontinuierliche Wellenformaktualisierungsrate	Im schnellen Persistenzmodus bis zu 300.000 Wellenformen pro Sekunde bei PicoScope 7			
Trigger-Zeitstempelung	Jede Wellenform wird mit einem Zeitstempel von der vorherigen Wellenform versehen, mit einer Abtastintervallaufösung.			
Hilfstrigger				
Triggerarten (Triggerung des Oszilloskops)	Flanke (ansteigend, abfallend, ansteigend oder abfallend), Impulsbreite (positiv oder negativ oder beide Impulse), Ebenenaussetzer (einschließlich hoch/niedrig oder beide), Intervall, Logik			
Triggerarten (AWG-Triggerung)	Ansteigende Flanke, abfallende Flanke, Logisches Gatter High, Logisches Gatter Low			
Eingangsbandbreite	> 10 MHz			
Eingangsmerkmale	3,3 V CMOS Hi-Z-Eingang, DC-gekoppelt			
Eingangsschwellenwert	Fester Schwellenwert, niedrig < 1 V, hoch > 2,3 V für 3,3 V CMOS geeignet			
Eingangshysterese	1.3 V max (V _{IH} < 2,3 V, V _{IL} > 1 V)			
Funktion des Hilfsausgangs	Triggerausgang			
Ausgangsspannung	3.3 V CMOS (V _{OH} > 3.2 V, V _{OL} < 0,1 V zu Hi-Z)			
Ausgangsimpedanz	Ca. 270 Ω			
Ausgangsanstiegszeit	Gemessen direkt am BNC: < 15 ns			
Kopplung	Gleichstrom			
Überspannungsschutz	±20 V max. Spitzenwert			
Anschlussart	BNC(f)			
Funktionsgenerator				
Standard-Ausgangssignale	Sinus, Rechteck, Dreieck, Gleichspannung, Ansteigen, Abfallen, Sinc, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen			
Ausgangsfrequenzbereich	100 µHz bis 20 MHz			

PicoScope -Modell:	3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	Oszilloskop Zeitbasisgenauigkeit \pm Auflösung der Ausgangsfrequenz			
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 1 μ Hz			
Sweep-Modi	Aufwärts, abwärts, doppelt, mit wählbaren Start/Stop-Frequenzen und Inkrementen			
Triggenung	Ohne Triggenung oder von 1 bis 1 Milliarde gezählter Wellenformzyklen oder Frequenzsweeps. Triggenung durch Oszilloskoptriggen, Aux-Triggen oder manuell.			
Gating (Ansteuerung)	Die Wellenformausgabe kann über den Aux-Triggen-Eingang oder die Software angesteuert (angehalten) werden			
Pseudo-zufällige Ausgangssignale	Weißes Rauschen, wählbare Amplitude und Offset innerhalb des Ausgangsspannungsbereichs Pseudo-zufällige Binärsequenzen (PRBS), wählbare hohe und niedrige Werte innerhalb des Ausgangsspannungsbereichs, wählbare Bit-Rate von bis zu 20 Mb/s			
Ausgangsspannungsbereich	$\pm 2,0$ V bei Hi-Z ($\pm 1,0$ V bei 50 Ω)			
Einstellung der Ausgangsspannung	Signalamplitude und Offset einstellbar in Schritten von ca. 0,3 mV innerhalb des Gesamtbereichs ± 2 V			
Gleichstromgenauigkeit	± 1 % des gesamten Messbereichs bei Hi-Z-Last			
Amplitudendämpfung	< 1,5 dB bis 20 MHz, typisch, Sinuswelle bei 50 Ω			
SFDR	> 70 dB, 10 kHz-Sinuswelle über den gesamten Messbereich			
Ausgangswiderstand	50 Ω ± 1 %			
Überspannungsschutz	± 20 V max. Spitzenwert			
Anschlussart	BNC(f)			
Generator für anwenderdefinierte Wellenformen				
Aktualisierungsrate	200 MS/s			
Zwischenspeichergröße	32 kS			
Vertikale Auflösung	14 Bit (Ausgangsschrittgröße ca. 0,3 mV)			
Bandbreite (-3 dB)	> 20 MHz			
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	<10 ns (50 Ω Last)			
Frequenzwobbel-Modi, Triggenung, Frequenzgenauigkeit und Auflösung, Spannungsbereich und -genauigkeit und Ausgangseigenschaften wie beim Funktionsgenerator.				
Spektralanalysator				
Frequenzbereich	DC bis 100 MHz	DC bis 200 MHz	0 Hz bis 350 MHz	0 Hz bis 500 MHz
Anzeigemodi	Intensität, Mittelwert, Spitzenwertspeicherung			
Y-Achse	Logarithmisch (dBV, dBu, dBm, arbiträre dB) oder linear (V)			
X-Achse	Linear oder logarithmisch			
Fensterungsfunktionen	Rechteckig, Gaußförmig, 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, delay, Durchschnitt, Frequenz, derivative, integral, min, max, Spitze, Duty, Hochpass, Tiefpass, Bandpass, Bandstopp, Koppler, Top, Base, Amplitude, positive Überschwingung, negative Überschwingung, Phase, Verzögerung, Moving, Deskew, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Fläche ~, positive Fläche ~, negative Fläche ~, abs. Fläche ~, Fläche =, positive Fläche =, negative Fläche =, abs. Fläche =			
Operanden	A bis D (Eingangskanäle), D0-D15 (Digitalkanäle), T (Zeit), Referenzwellenformen, pi, Konstanten			
Automatische Messungen				
Oszilloskopmodus	Absoluter Bereich bei AC/DC, AC-Effektivwert, Amplitude, Scheinleistung, Bereich bei AC/DC, Basis, Scheitelfaktor, Zykluszeit, DC-Durchschnitt, DC-Leistung, Tastverhältnis, Flankenanzahl, Abfallzeit, Anzahl fallender Flanken, Abfallrate, Frequenz, hohe Impulsbreite, niedrige Impulsbreite, Maximum, Minimum, negativer Bereich bei Wechselstrom, negativer Bereich bei Gleichstrom, negativer Tastgrad, negative Überschwingung, Spitze-Spitze, Phase, positiver Bereich bei Wechselstrom, positiver Bereich bei Gleichstrom, positive Überschwingung, Leistungsfaktor, Blindleistung, Anstiegszeit, Anstiegsflanke, Anstiegsrate, Spitze, Wirkleistung, echter Effektivwert			
Spektralmodus	Frequenz bei Spitze, Amplitude bei Spitze, mittlere Amplitude bei Spitze, Gesamtleistung, Gesamtklirrfaktor %, Gesamtklirrfaktor dB, Gesamtklirrfaktor plus Rauschen, SINAD, SNR, IMD			
Statistiken	Minimum, Maximum, Mittel, Standardabweichung			

PicoScope -Modell:		3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
DeepMeasure					
Parameter	Zykluszahl, Zykluszeit, Frequenz, niedrige Impulsbreite, hohe Impulsbreite, Tastverhältnis (hoch), Tastverhältnis (niedrig), Anstiegszeit, Abfallzeit, Unterschreiten, Überschreiten, max. Spannung, min. Spannung, Spannungsspitze zu -spitze, Startzeitpunkt, Endzeitpunkt				
Serielle Entschlüsselung					
Protokolle	10BASE-T1S, 1-Wire, ARINC 429, BroadRRReach, CAN, CAN FD, CAN J1939, CAN XL, DALI, DCC, Differential Manchester, DMX512, Ethernet 10BASE-T, Extended UART, Fast Ethernet 100BASE-TX, FlexRay, I2C, I2S, I3C BASIC v1.0, LIN, Manchester, MIL-STD-1553, MODBUS ASCII, MODBUS RTU, NMEA-0183, Parallel Bus, PMBus, PS/2, PSI5 (Sensor), Quadrature, RS232/UART, SBS Data, SENT Fast, SENT Slow, SENT SPC, SMBus, SPI-MISO/MOSI, SPI-SDIO, USB (1.0/1.1), Windsensor				
Maskengrenzprüfung					
Statistiken	Fehlerprüfung, Fehleranzahl, Gesamtanzahl				
Maskenerstellung	Automatisch aus einer Wellenform generiert oder aus Datei importiert				
Ansicht					
Anzeigemodi	Oszilloskop, XY-Oszilloskop, Nachleuchtdauer, Spektrum				
Interpolation	Linear oder sin(x)/x				
Persistenzmodi	Zeit, Frequenz, schnell				
Ausgabedateiformate	csv, mat, pdf, png, psdata, pssettings, txt				
Ausgangsfunktionen	In die Zwischenablage kopieren, drucken				
Datenübertragung					
Erfasste Wellenformdaten USB-Übertragungsrates zum PC	Bei USB 3.0, PC-abhängig: 8-Bit-Modus: bis zu 360 MS/s; 10-Bit-Modus: bis zu 180 MS/s Bei USB 2.0, PC-abhängig: 8-Bit-Modus: bis zu 40 MS/s; 10-Bit-Modus: bis zu 20 MS/s				
Hardwarebeschleunigte Wellenformanzeigegeschwindigkeit	Die Hardwarebeschleunigung ermöglicht die Anzeige von bis zu 2 GS-Daten pro Sekunde auf dem Bildschirm (8-Bit-Modus, 4 Kanäle, 250 ms pro Kanal bei maximaler Abtastrate)				
Allgemeine technische Daten					
PC-Konnektivität	USB 3.0 SuperSpeed (kompatibel mit USB 2.0)				
PC-Anschlussart	USB 3.0, Type C				
Spannungsversorgung	Spannungsversorgung über einen einzelnen USB Typ-C 3-A-Anschluss oder über USB-Anschluss plus externes Typ-C-Netzteil (5 V, 3 A)				
Statusanzeigen	RGB-LED pro BNC-Buchse sowie Netz und Status				
Wärmeabfuhr	Automatische Lüfterdrehzahlregelung zur geringen Geräuschentwicklung				
Abmessungen	221 x 173 x 30 mm				
Gewicht	<0,7 kg				
Umgebungs-temperaturbereich	Betrieb	0 bis 40 °C			
	Für die angegebene Genauigkeit	15 bis 30 °C nach 20-minütigem Aufwärmen			
	Lagerung	-20 bis +60 °C			
Luftfeuchtigkeit	Betrieb	5 bis 80 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend			
	Lagerung	5 bis 95 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend			
Höhe über NN	Bis zu 2.000 m				
Verschmutzungsgrad	EN 61010 Verschmutzungsgrad 2: „Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.“				
Konformität mit Sicherheitsvorschriften	Erfüllt die Anforderungen der EN 61010-1				
EMV-Konformität	Geprüft nach DIN 61326-1 und FCC Teil 15, Unterteilung B				
Konformität mit Umweltauflagen	RoHS, REACH & WEEE				
Garantie	5 Jahre				

PicoScope -Modell:		3415E und 3415E MSO	3416E und 3416E MSO	3417E und 3417E MSO	3418E und 3418E MSO
Software					
Windows Software (64-Bit) ^[8]		PicoScope 7, PicoLog 6, PicoSDK (Nutzer, die ihre eigenen Apps schreiben, können Beispielprogramme für alle Plattformen auf der Organisationsseite von Pico Technology auf GitHub finden).			
macOS-Software (64 Bit) ^[8]		PicoScope 7, PicoLog 6 und PicoSDK			
Linux-Software (64 Bit) ^[8]		PicoScope 7-Software und Treiber, PicoLog 6 (inkl. Treiber) Siehe Linux Software und Drivers nur zur Treiberinstallation			
Raspberry Pi 4B und 5 (32-Bit Raspberry Pi OS) ^[8]		PicoLog 6 (inkl. Treiber) Siehe Linux Software und Drivers nur zur Treiberinstallation			
[8] Weitere Informationen siehe picotech.com/downloads .					
Unterstützte Sprachen	PicoScope 7	Englisch-US, Englisch-UK, Bulgarisch, Tschechisch, Dänisch, Deutsch, Griechisch, Spanisch, Französisch, Koreanisch, Kroatisch, Italienisch, Ungarisch, Niederländisch, Japanisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch-Brasilien, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Slowenisch, Serbisch, Finnisch, Schwedisch, Türkisch, Vereinfachtes Chinesisch, Traditionelles Chinesisch			
	PicoLog 6	Chinesisch (vereinfacht), Niederländisch, Englisch (GB), Englisch (US), Französisch, Deutsch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Russisch, Spanisch			
PC-Anforderungen		Prozessor, Speicher- und Festplattenplatz: wie für das Betriebssystem erforderlich Anschlüsse: USB 3.0 (empfohlen) oder 2.0 (kompatibel)			



Inhalts des Kits für die Oszilloskop der PicoScope-Serie 3000E^[9]:

- Oszilloskop der Serie PicoScope 3000E
- TA532 Kabel USB-C auf USB-C 1,8 m
- TA534 Kabel USB-A auf USB-C 0,9 m
- MSO-Kabel und 2 x TA139-Set MSO-Klammern (nur MSO-Modelle)
- PS017 USB-C-Netzteil, mit UK-, EU-, US- und AUS-Steckern
- Tastkopf zu BNC-Adapter (5-mm-Adapter im Lieferumfang der 100-, 200- und 350-MHz-Oszilloskope oder ein 3,5-mm-Adapter im Lieferumfang des 500-MHz-Oszilloskops).
- Benutzerhandbuch

^[9] OEM- und Nicht-Standard-Produktkonfigurationen können ohne Tastköpfe und/oder weitere Artikel erhältlich sein.

Siehe www.picotech.com/tech-support

Tastköpfe (falls bei der Bestellung ausgewählt): Sie erhalten 4 Tastköpfe für das ausgewählte Oszilloskopmodell:

5-mm-Tastköpfe

- TA375, 100 MHz, 1:1/10:1-Tastkopf (bei 3415E und 3415E MSO)
- TA386, 200 MHz, 1:1/10:1-Tastkopf (bei 3416E und 3416E MSO)
- TA536, 350 MHz, 1:1/10:1 Tastkopf (3417E und 3417E MSO)

3,5-mm-Tastkopf

- TA561/P1053, 500 MHz, 10:1 Tastköpfe (bei 3418E und 3418E MSO)

Kits:



Kits für PicoScope 3415E, 3416E and 3417E, mit ausgewählten Tastköpfen



Kit für PicoScope 3418E, mit ausgewählten Tastköpfen



Kits für PicoScope 3415E MSO, 3416E MSO and 3417E MSO, mit ausgewählten Tastköpfen



Kit für PicoScope 3418E MSO, mit ausgewählten Tastköpfen

Optionales kompatibles Zubehör und Ersatzartikel:

Bestellnummer	Beschreibung
Oszilloskoptastköpfe	
TA375	100 MHz-Tastkopf (Einzelpack)
TA386	200 MHz-Tastkopf (Einzelpack)
TA536	350 MHz-Tastkopf (Einzelpack)
TA561	500 MHz-Tastkopf (Einzelpack)
Kabel	
TA532	1,8-m-Kabel USB-C auf USB-C
TA534	0,9-m-Kabel USB-A auf USB-C
MSO-Zubehör	
TA136	25 cm 20-Wege-MSO-Digitalkabel
TA139	Satz 12 Logik-Testclips
Adapter	
TA537	BNC-Adapter (5 mm) für die Oszilloskoptastköpfe TA375 100 MHz, TA386 200 MHz und TA536 350 MHz
TA563	BNC-Adapter (3,5 mm) für den Oszilloskoptastkopf TA561 500 MHz
Stromversorgung	
PS017	USB-C-Netzteil: 5 V, 3 A, UK/EU/US/AUS

Gesamtbetriebskosten, Vorteile für die Umwelt und Tragbarkeit

Die Gesamtbetriebskosten eines Oszilloskops der Serie PicoScope 3000E liegen aus mehreren Gründen unter denen der herkömmlichen Tischgeräte:

- Alles ist im Kaufpreis enthalten: serielle Protokolldecoder, Rechenkanäle und Maskengrenzprüfung. Keine teuren optionalen Upgrades oder jährlichen Lizenzgebühren.
- Kostenlose Updates: Neue Funktionen und Einsatzmöglichkeiten werden während der gesamten Lebensdauer des Produkts bereitgestellt, diese werden laufend von uns entwickelt und veröffentlicht.
- Die PicoScope-Serie 3000E ist sehr gut tragbar und eignet sich hervorragend für die Arbeit zu Hause, wo der Platz auf dem Schreibtisch begrenzt sein kann.
- Der geringe Stromverbrauch - unter 15 W - spart Geld und schont die Umwelt.
- 5 Jahre Garantie.



Bestellinformationen für den Kit der PicoScope-Serie 3000E:

Beschreibung	Bandbreite	Kanäle	Auflösung	Speicher
Kit für PicoScope 3415E MSO	100 MHz	4 analoge + 16 MSO	8 bis 10 Bit	2 GS (8-Bit-Modus) 1 GS (10-Bit-Modus)
Kit für PicoScope 3416E MSO	200 MHz			
Kit für PicoScope 3417E MSO	350 MHz			
Kit für PicoScope 3418E MSO	500 MHz			
Kit für PicoScope 3415E	100 MHz	4 analoge		
Kit für PicoScope 3416E	200 MHz			
Kit für PicoScope 3417E	350 MHz			
Kit für PicoScope 3418E	500 MHz			

Kalibrierungsservice:

Bestellnummer	Beschreibung
CC017	Kalibrierbescheinigung für Oszilloskope der PicoScope-Serie 3000E (100, 200, 350 und 500 MHz)

Weitere Geräte von Pico Technology...



**PicoLog TC-08-
Temperaturdatenlogger**
8-Kanal, 20-Bit Auflösung,
misst von -270 °C bis
+1820 °C



**PicoScope
9400 SXRTO**
Abtastung - Erweiterte
Echtzeit-Oszilloskope
5 bis 16 GHz



PicoVNA
Kostengünstiger,
vektorieller 6-GHz-
und 8,5-GHz-
Vektornetzwerkanalysator auf
professionellem Niveau für
den Labor- und Feldeinsatz



PicoScope 6000-Serie
bis zu 8 Kanäle,
extrem tiefer 4-GS-
Speicherpuffer, Gigabit-
MSO-Kanäle

**Ihr Ansprechpartner /
Your Partner:**

dataTec AG
E-Mail: info@datatec.eu
>>> www.datatec.eu

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

Globaler Hauptsitz in Großbritannien:

☎ +44 (0) 1480 396 395
✉ sales@picotech.com

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

Fehler und Auslassungen vorbehalten. *Pico Technology*, *PicoScope*, *PicoLog* and *PicoSDK* sind international eingetragene Warenzeichen von Pico Technology Ltd. *GitHub* ist ein in den USA von GitHub, Inc. *LabVIEW* eingetragenes Warenzeichen der National Instruments Corporation. *Linux* ist ein in den USA und anderen Ländern eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds. *macOS* ist ein in den USA und anderen Ländern eingetragenes Warenzeichen von Apple Inc. *MATLAB* ist eine eingetragene Marke von The MathWorks, Inc. *Windows* ist eine in den USA und anderen Ländern eingetragene Marke der Microsoft Corporation. *USB Typ-C* und *USB-C* sind eingetragene Marken des USB Implementers Forum. *Kensington* und *NanoSaver* sind eingetragene Marken der Kensington Computer Products Group.

MM131.de-3 Copyright © 2024–2025 Pico Technology Ltd. Alle Rechte vorbehalten.

