PicoScope® 4000A-Serie

Glasklare Wellenformanalyse

2, 4 oder 8 Kanäle
Bandbreite 20 MHz
Auflösung 12 Bit
Aufzeichnungsspeicher 256 MS
Abtastrate 80 MS/s
Gleichstromgenauigkeit 1%
Eingangsbereiche ±10 mV bis ±50 V
Wellenformpuffer mit 10000 Segmenten

Aktualisierungsrate des Generators für anwenderdefinierte Wellenformen 80 MS/s
Auflösung Generator für anwenderdefinierte Wellenformen 14 Bit
Preisgünstig und tragbar
SuperSpeed USB 3.0-Anschluss
Wellenformansicht in geteiltem Bildschirm
Störungsfreier Dynamikbereich bis zu 70 dB
Erweiterte digitale Triggerung
Serielle Bus-Entschlüsselung

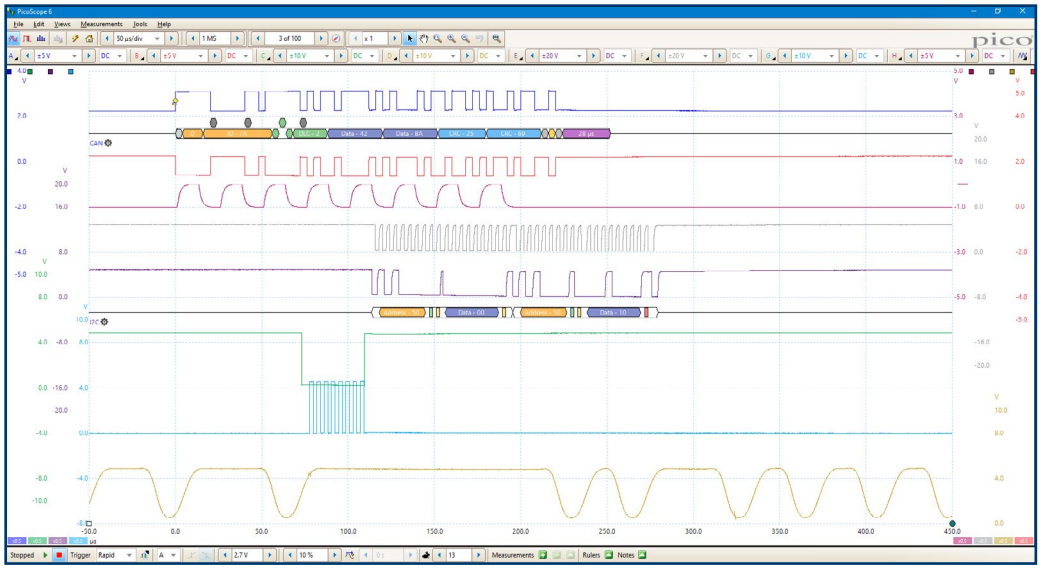
PicoScope®, PicoLog® und PicoSDK®-Software sind im Lieferumfang inbegriffen

www.picotech.com

Bis zu 8 hochauflösende Kanäle

Die PicoScope 4000A-Serie bietet wahlweise 2, 4 oder 8 hochauflösende Analogkanäle, mit denen problemlos Audio-, Ultraschall-, Schwingungs- und Leistungssignale angezeigt, das Timing komplexer Systeme analysiert und eine Vielzahl von Präzisionsmessaufgaben an mehreren Eingängen gleichzeitig durchgeführt werden können. Die Oszilloskope haben eine kleine, kompakte Grundfläche, dennoch können über die BNC-Anschlüsse mit einem Mindestabstand von 20 mm alle gängigen Tastköpfe und Zubehörteile angeschlossen werden.

Trotz ihrer kompakten Größe gibt es keine Kompromisse bei der Leistung. Mit einer hohen vertikalen Auflösung von 12 Bit, einer Bandbreite von 20 MHz, einem Pufferspeicher von 256 MS und einer schnellen Abtastrate von 80 MS/s verfügt die PicoScope 4000A-Serie über die notwendige Leistung und Funktionalität für genaue Ergebnisse. Mit bis zu 8 Kanälen können diese Oszilloskope mehrere serielle Busse wie UART, I²C, SPI, CAN und LIN sowie Steuer- und Treibersignale analysieren.



Gründe, die für die die Oszilloskope der PicoScope 4000A-Serie sprechen

Die Oszilloskope der Serie PicoScope 4000A bieten eine Bandbreite von 20 MHz, geringes Rauschen, eine Auflösung von 12 Bit, einen tiefen Aufzeichnungsspeicher und einen integrierten Funktionsgenerator sowie einen Generator für anwenderdefinierte Wellenformen in einem kompakten Gehäuse mit USB-3-Anschuss zum PC, zusammen mit einer bewährten Benutzeroberfläche.

Diese Oszilloskop-Serie eignet sich besonders für Ingenieure, Wissenschaftler und Techniker, die an einer Vielzahl von elektrischen, mechanischen, Audio-, Lidar-, Radar-, Ultraschall-, NDT- und prädiktiven Wartungssystemen arbeiten und präzise Messungen und Analysen von sich wiederholenden oder einmalig aufgenommenen Wellenformen mit langer Dauer durchführen müssen.

Die PicoScope 4000A-Serie unterscheidet sich von herkömmlichen Oszilloskopen mit 8-Bit-Auflösung und begrenztem Erfassungsspeicher oder kartenbasierten Digitalisierern, die einen teuren Mainframe benötigen, und bietet die folgenden Vorteile:

- PicoScope 6-Benutzeroberfläche mit Wellenformansichten im Zeit- und Frequenzbereich
- Automatische Messungen wichtiger Kurvenformparameter bei bis zu einer Million Kurvenformzyklen bei jeder getriggerten Erfassung mit DeepMeasure™
- Dekodierung der 18 gängigen seriellen Industriestandards
- Eine Anwendungsprogrammierschnittstelle, mit der eine direkte Steuerung der Hardware ermöglicht wird
- 5 Jahre Garantie gehören zum Lieferumfang

Für eine breite Palette von Anwendungen geeignet, einschließlich

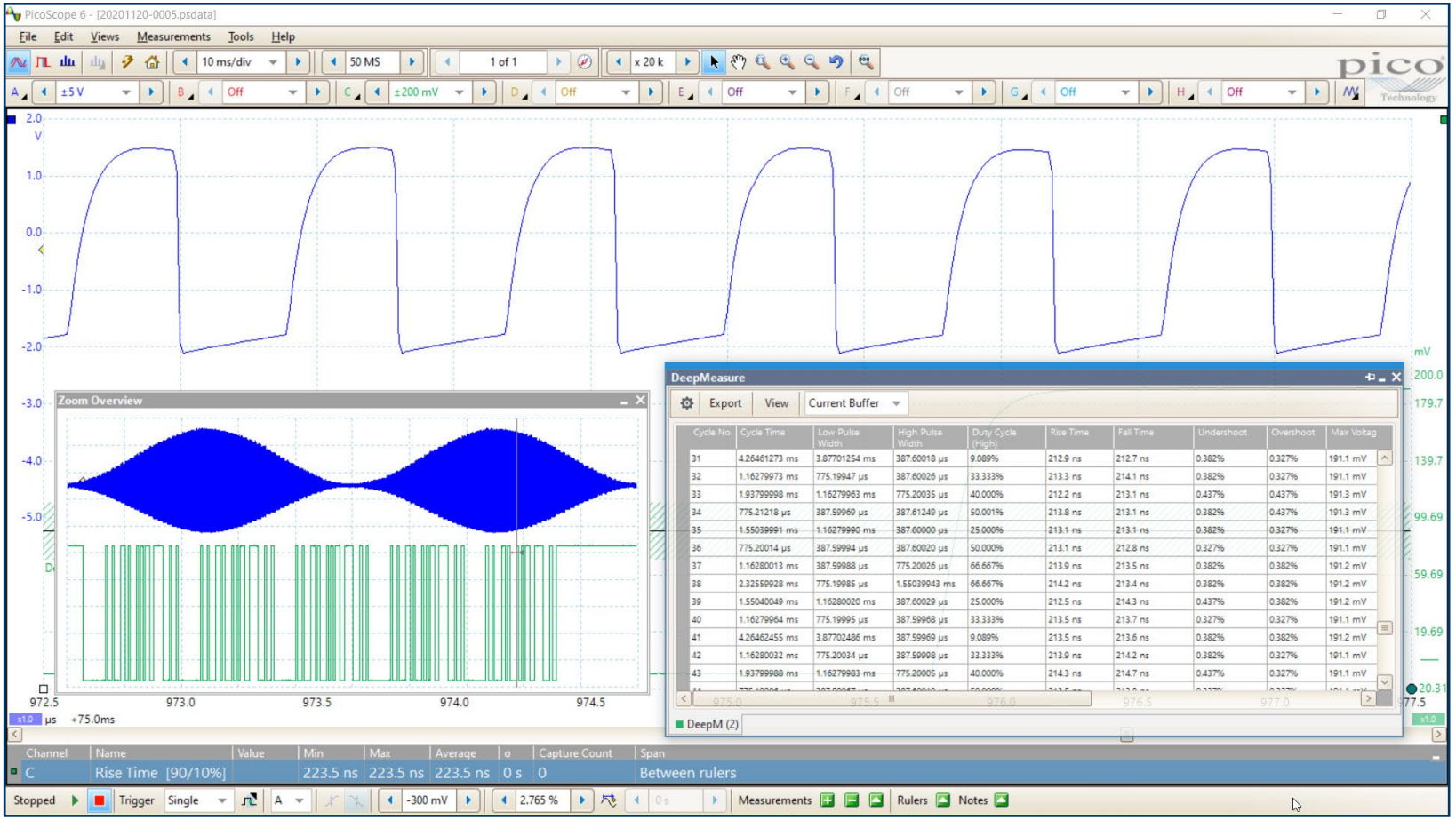
- Stromversorgungssequenzierung
- 7-Kanal-Audiosysteme
- Mehrsensorsysteme
- Mehrphasige Antriebe und Steuerungen
- Vorausschauende/vorbeugende Wartung
- Entwicklung komplexer eingebetteter Systeme
- Analyse von Leistungsoberschwingungen
- Schwingungsanalyse und -diagnose
- Erfassung lang anhaltender Wellenformen
- Schmierstoffanalyse
- Analyse von Schallemissionen
- Ölzustandssensoren
- Maschinenüberwachung
- Motorzustandsüberwachung und Motorstromanalyse
- Modellbasierte Spannungs- und Stromsysteme

Leistungsmessungen

Die PicoScope 4000A-Serie ist ideal für die Durchführung einer Reihe von Leistungsmessungen an hohen Spannungen und Strömen sowie an Niederspannungssteuersignalen geeignet. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn ein Pico-Differenzspannungsmessfühler (TA041 oder TA057) in Kombination mit einer Stromzange (TA167) oder Messfühlern (TA167, TA325 oder TA326) verwendet wird. Zur Verbesserung von Wirkungsgrad und Zuverlässigkeit von Leistungsschaltungen kann das Oszilloskop die Standby-Verlustleistung, den Einschaltstrom und die stationäre Leistungsaufnahme anzeigen und analysieren. Die im PicoScope integrierten Messungen und Statistiken von Parametern wie Echteffektivwert, Frequenz, Spitze-Spitze-Spannung und THD ermöglichen eine genaue Analyse der Netzqualität.

Nichtlineare Lasten und moderne Leistungsumwandlungsgeräte erzeugen komplexe Wellenformen mit erheblichem Oberwellengehalt. Diese Oberschwingungen verringern den Wirkungsgrad, indem sie eine erhöhte Erwärmung in Geräten und Leitern, Fehlzündungen in Antrieben mit variabler Drehzahl und Drehmomentschwankungen in Motoren verursachen. Die 12-Bit-Messgeräte der PicoScope 4000A-Serie verfügen über die nötige Präzision zur Messung von Verzerrungen typischerweise bis zur 100sten Harmonischen. Auf der Versorgungsseite können Netzqualitätsprobleme wie Durchhänger und Einbrüche, Anschwellungen und Spitzen, Funkelrauschen, Unterbrechungen und langfristige Spannungs- und Frequenzschwankungen ebenfalls auf die Einhaltung von Vorschriften überprüft werden.

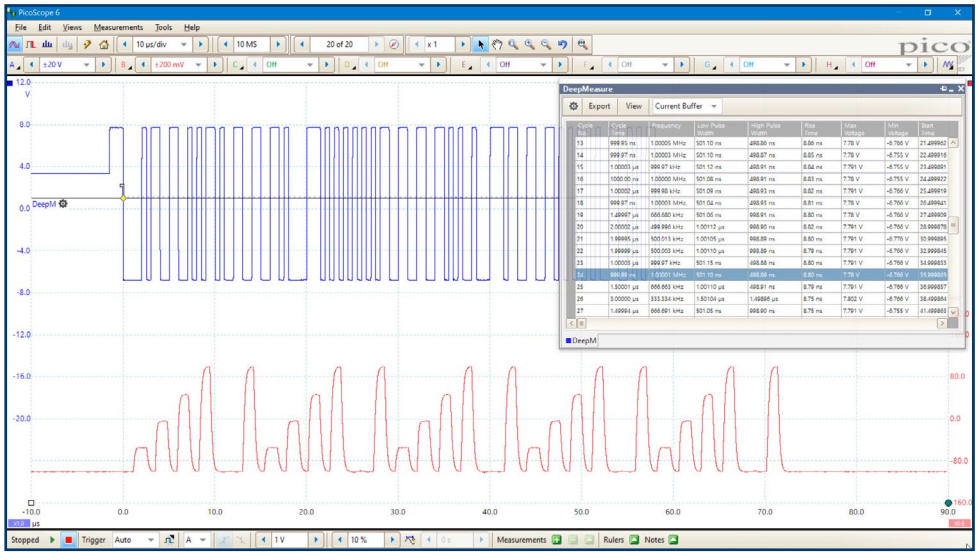
In einem 3-phasigen Verteilungssystem ist es wichtig, dass die Lasten über die Phasen hinweg nach Eigenschaft und Größe verteilt werden. Mit bis zu 8 Kanälen kann die PicoScope 4000A-Serie Wellenformen von Strom und Spannung auf allen 4 Leitern eines Drehstromsystems mit Nullleiter überwacht werden. Dies hilft bei der Erkennung von Ungleichverteilungen, die zum Auslösen von Unterbrechern oder zur Überhitzung von Transformatoren und Leitern führen können.



DeepMeasure™

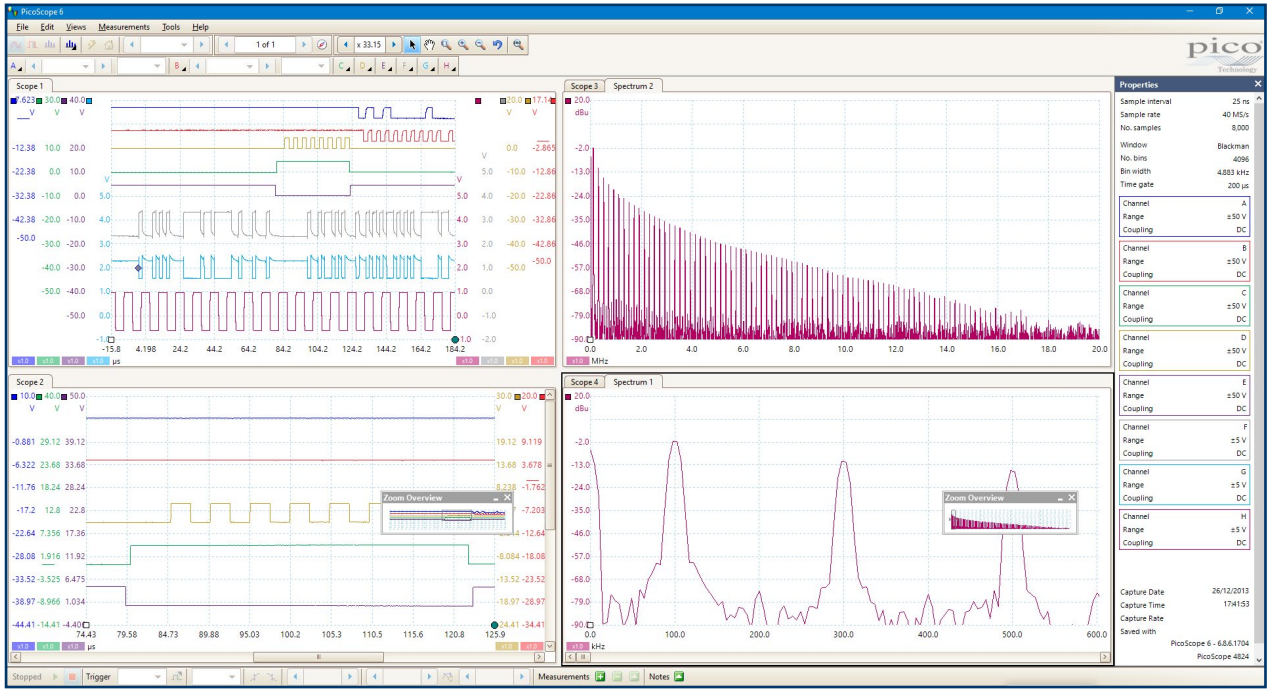
Eine Wellenform, Millionen von Messungen.

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



Komplexe eingebettete Systeme

Bei der Fehlersuche in einem eingebetteten System mit einem Oszilloskop kann es schnell passieren, dass die Kanäle knapp werden. Möglicherweise muss ein I^2 oder SPI-Bus zusammen mit mehreren Stromschienen, DAC-Ausgängen und Logiksignalen untersucht werden. Bei bis zu acht Kanälen kann die PicoScope 4000A-Serie all das bewältigen. Man hat die Wahl zwischen der Entschlüsselung von bis zu acht seriellen Bussen, wobei sowohl analoge Wellenformen als auch entschlüsselte Daten sichtbar sind, oder eine Kombination aus seriellen Bussen und anderen analogen oder digitalen Signalen. PicoScope bietet eine erweiterte Triggerung auf allen Kanälen, so dass nicht nur Runt-Impulse, Aussetzer und Rauschen entdeckt werden können, sondern der boolesche Logiktrigger mit 4 Eingängen kann auch zur Datenmustererkennung eingesetzt werden.

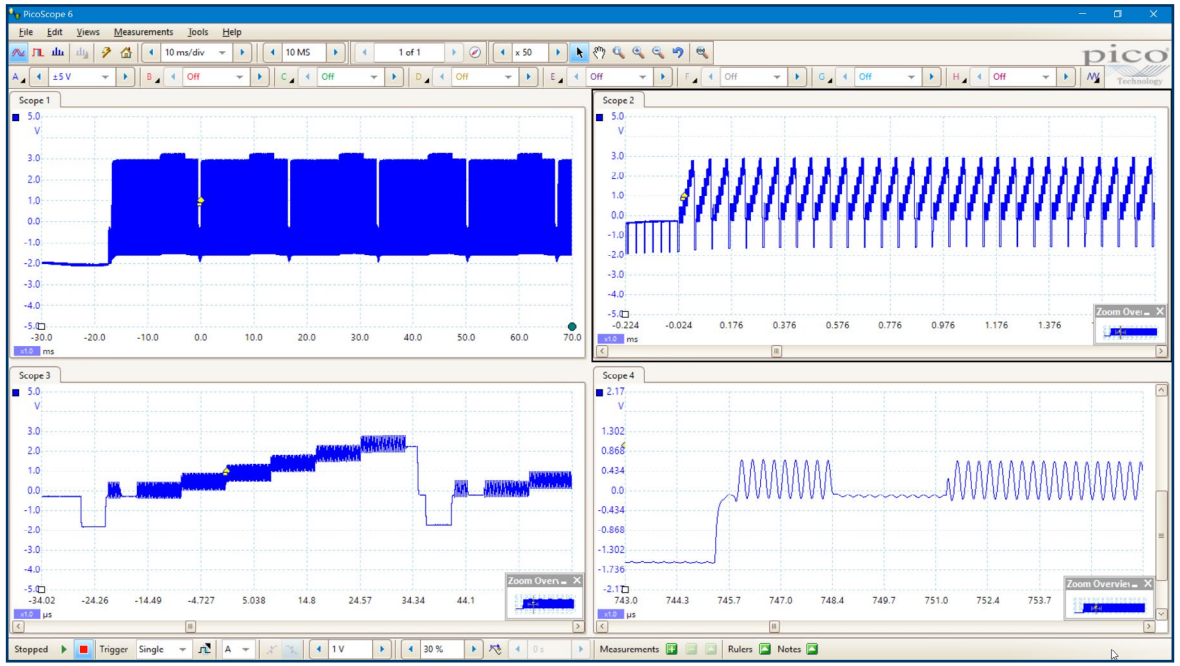


Geteilte Bildschirmanzeige

Die PicoScope 6-Software kann bis zu 16 Oszilloskop- und Spektralansichten gleichzeitig anzeigen, was Vergleiche und Analysen noch übersichtlicher macht. Die geteilte Bildschirmanzeige kann so angepasst werden, dass zur Darstellung mehrerer Kanäle oder verschiedener Varianten desselben Signals jede beliebige Kombination von Wellenformen angezeigt wird. Zusätzlich funktionieren bei jeder angezeigten Wellenform eigene Vergrößerungs-, Verkleinerungs- und Filtereinstellungen für ultimative Flexibilität. Zusammen mit der Möglichkeit der Verwendung von Monitoren, die um ein Vielfaches größer als eine eingebaute Oszilloskopanzeige sind, sind dies weitere Gründe, weshalb ein USB-Oszilloskop Vorteile gegenüber einem herkömmlichen Tischmodell hat.

PicoScope Leistung und Zuverlässigkeit

Mit über 25 Jahren Erfahrung in der Prüf- und Messindustrie wissen wir, worauf es bei einem Oszilloskop ankommt. Bei der PicoScope 4000A-Serie besteht ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, da eine Vielzahl von High-End-Funktionen zum Lieferumfang gehört. Die PicoScope 6-Software umfasst serielle Dekodierung und Maskengrenzprüfung, weitere neue Funktionen werden regelmäßig durch kostenlose Upgrades bereitgestellt; so wird sichergestellt, dass das Gerät nicht schnell veraltet. Alle Geräte von Pico Technology werden auf der Grundlage von Rückmeldungen unserer Kunden optimiert.

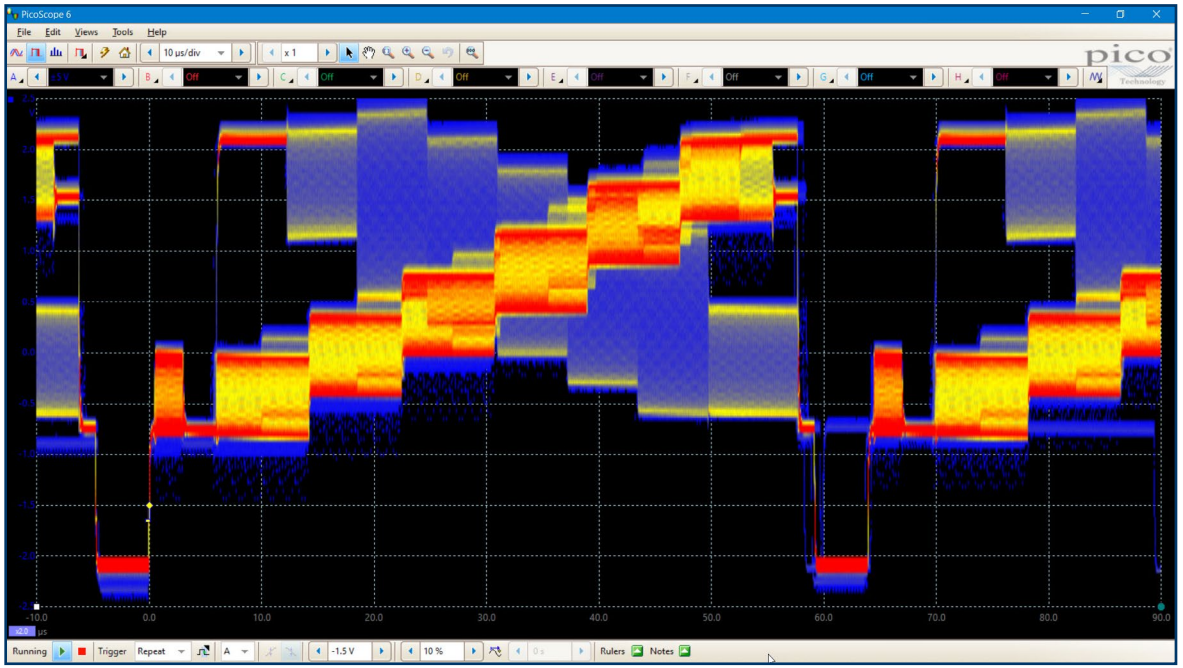


Heranzoomen und jedes noch so kleine Detail erfassen

Mit der PicoScope-Zoomfunktion können die feinen Details von Signalen genauer betrachtet werden. Mit einfachen Point-and-Click-Tools kann in Richtung beider Achsen schnell vergrößert werden und jedes noch so kleine Detail des Signals sichtbar gemacht werden, während die Undo-Zoom-Funktion zur Rückkehr zur vorherigen Ansicht verwendet werden kann.

Farbpersistenzmodi

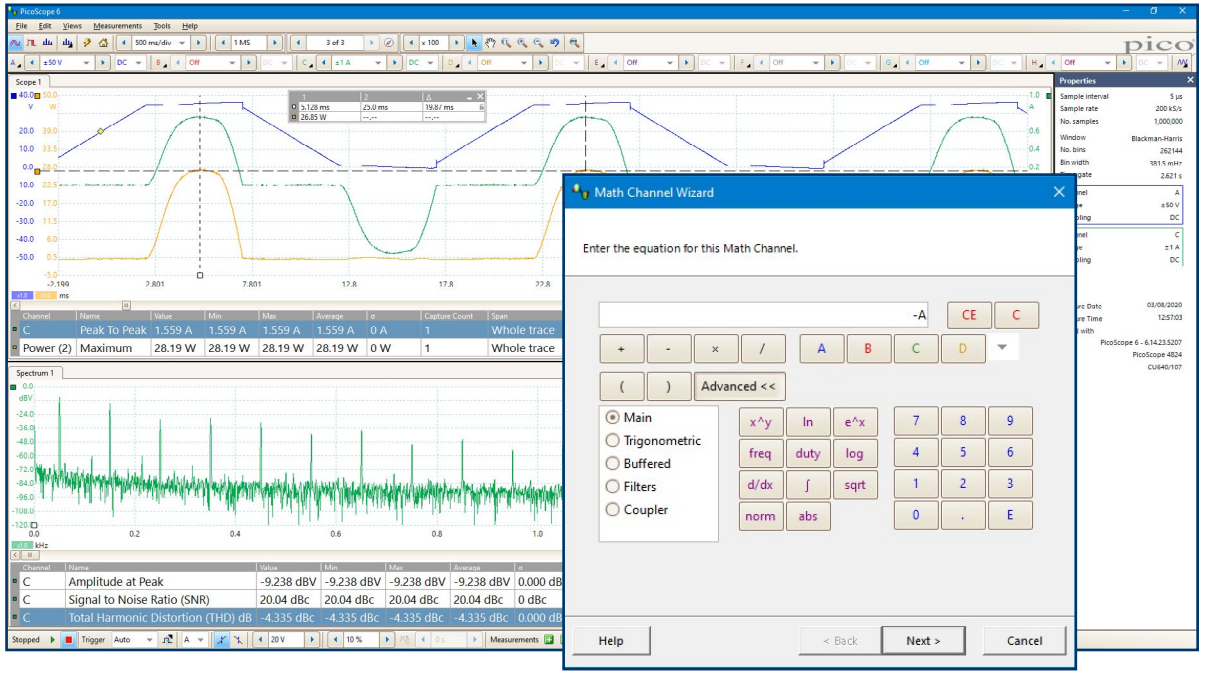
Mit den erweiterten Anzeigemodi können alte und neue Daten überlagert werden, wobei die neuen Daten in einer helleren Farbe oder Schattierung dargestellt werden. So lassen sich Störungen und Aussetzer leicht erkennen und ihre relative Häufigkeit abschätzen. Es kann zwischen analoger Persistenz und digitaler Farbe und einem anwenderdefinierten Anzeigemodus gewählt werden.



Rechenkanäle

Mit PicoScope 6 kann eine Vielzahl von mathematischen Berechnungen für Eingangssignale und Referenzwellenformen ausgeführt werden.

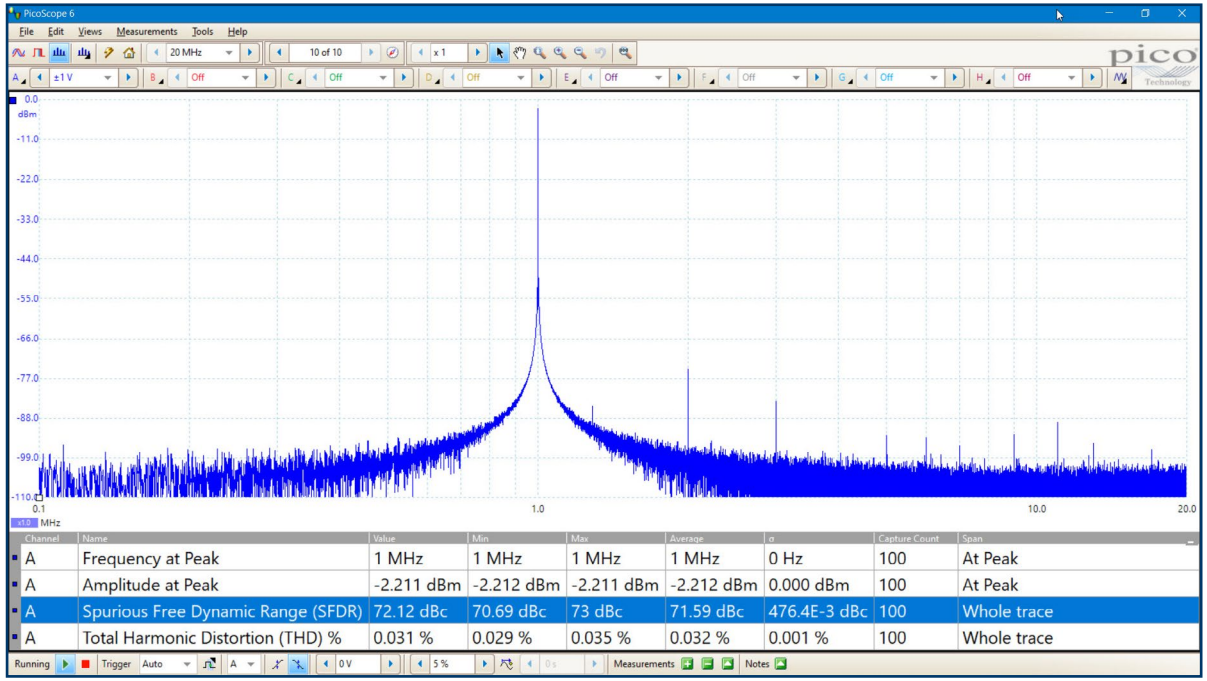
Mit der eingebauten Liste können einfache Funktionen wie die Addition oder Vorzeichenumkehr ausgeführt werden; mit dem Gleichungseditor komplexe Funktionen einschließlich Trigonometrie- und Exponentialfunktionen, Logarithmen, Statistiken, Integralen und Ableitungen erstellt werden.



Spektrumanalysator

Per einfachem Mausklick kann ein neues Fenster geöffnet werden, in dem eine Spektraldarstellung der ausgewählten Kanäle bis zur Bandbreite des Oszilloskops angezeigt wird. Über vielfältige Einstellungen kann die Anzahl von Spektralbändern vorgegeben, können Fensterarten sowie Anzeigemodi gewählt werden.

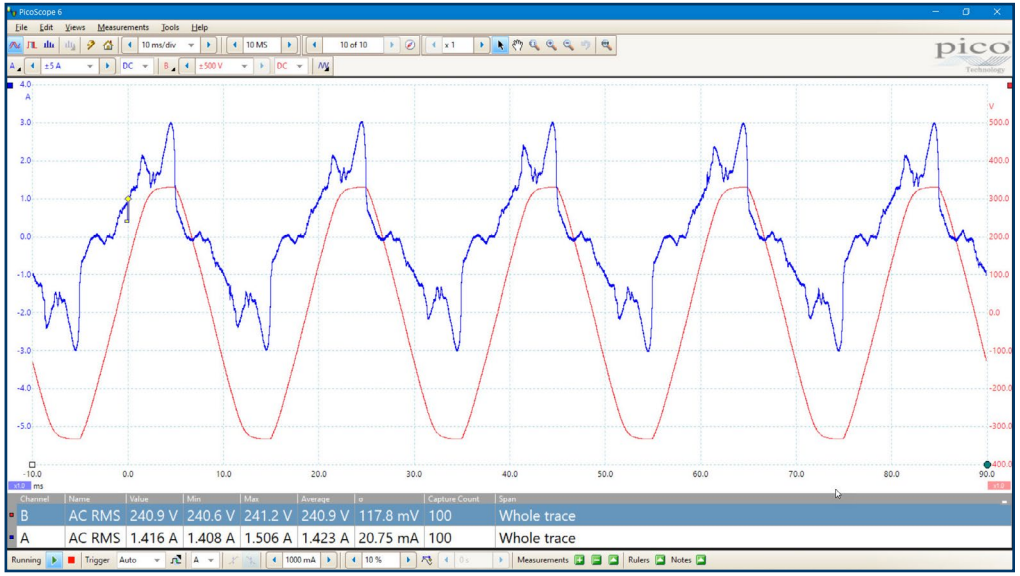
Der Anzeige kann eine umfassende Auswahl an automatischen Frequenzdomänenmessungen hinzugefügt werden, einschließlich von THD, THD+N, SINAD, SNR, SFDR und IMD. Es kann sogar der Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und Spektralmodus gemeinsam zur Durchführung von skalaren Netzwerkanalysen verwendet werden; außerdem können zur Beschleunigung der Fehlersuche Maskenprüfungen zur Spektralanzeige hinzugefügt werden.



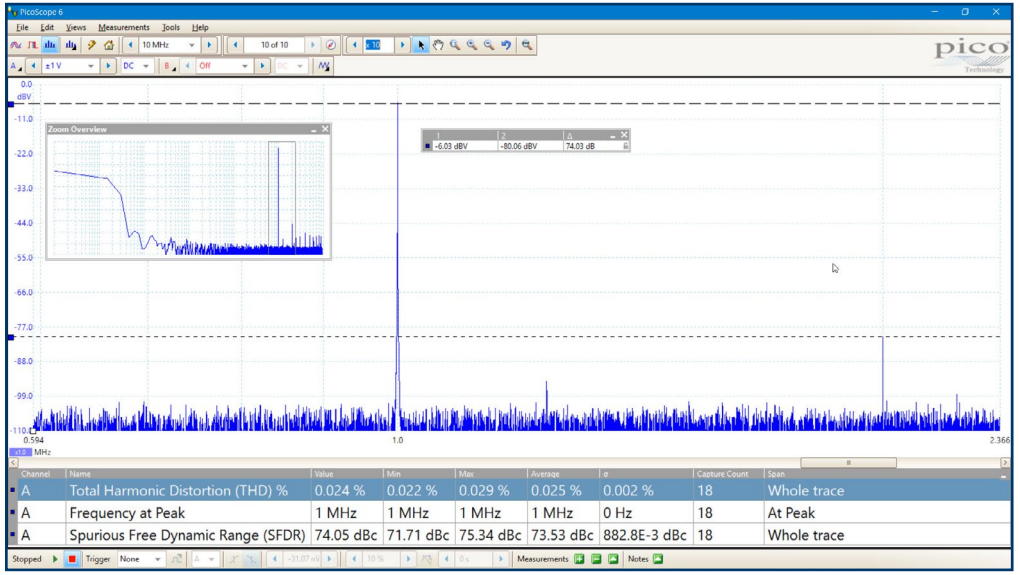
Automatische Messungen

Das PicoScope ermöglicht die Anzeige einer Tabelle automatischer Messungen zur Fehlerbehebung und -analyse: dazu sind 15 Oszilloskop-und 11 Spektralmodusmessungen verfügbar.

Mithilfe der integrierten Messungsstatistiken können der Mittelwert, die Standardabweichung, das Maximum und das Minimum jeder Messung sowie der derzeitige Messwert angezeigt werden. In jeder Ansicht können so viele Messungen wie erforderlich hinzugefügt werden. Jede Messung umfasst statistische Parameter zur Anzeige der Variabilität. Informationen zu den Messungen in den Oszilloskop- und Spektralmodi gibt es unter Automatische Messungen in der Tabelle Technische Daten.



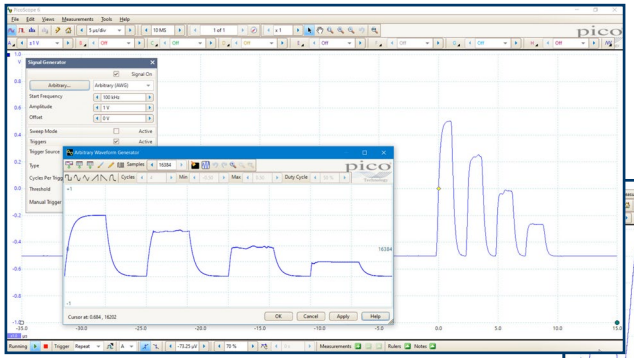
Oszilloskopmodusmessungen

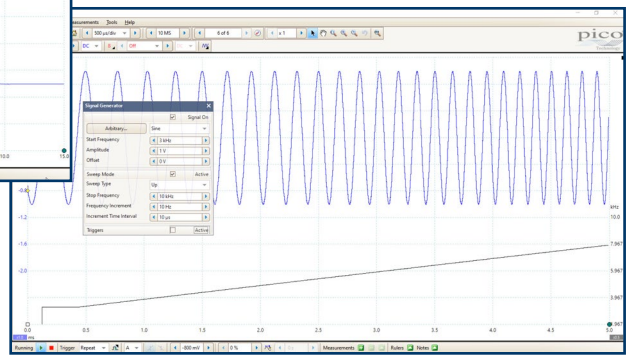


Spektralmodusmessungen

Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und Funktionsgeneratoren

Darüber hinaus verfügen alle Modelle der PicoScope 4000A-Serie über einen eingebauten verzerrungsarmen 14-Bit-Generator für anwenderdefinierte Wellenformen mit 80 MS/s, der zur Emulation fehlender Sensorsignale während der Produktentwicklung oder beim Belastungstest eines Geräts in der Entwicklung über den gesamten vorgesehenen Betriebsbereich verwendet werden kann. Wellenformen können aus Datendateien importiert oder mit dem integrierten Grafikeditor für den Generator für anwenderdefinierte Wellenformen erstellt und bearbeitet werden.





Ein Funktionsgenerator mit Sinus-, Rechteck- und Dreieckswellen bis zu 1 MHz sowie Gleichstrompegel, weißes Rauschen und viele weitere Standardwellenformen sind ebenfalls enthalten. Neben den Steuerelementen zur Einstellung von Pegel, Offset und Frequenz gibt es erweiterte Optionen zur Abtastung bestimmter Frequenzbereiche. Kombiniert mit der Halteoptionen für Spektrumsspitzen ist dies ein leistungsstarkes Tool zur Prüfung von Verstärker- und Filterantworten.

Serielle Entschlüsselung

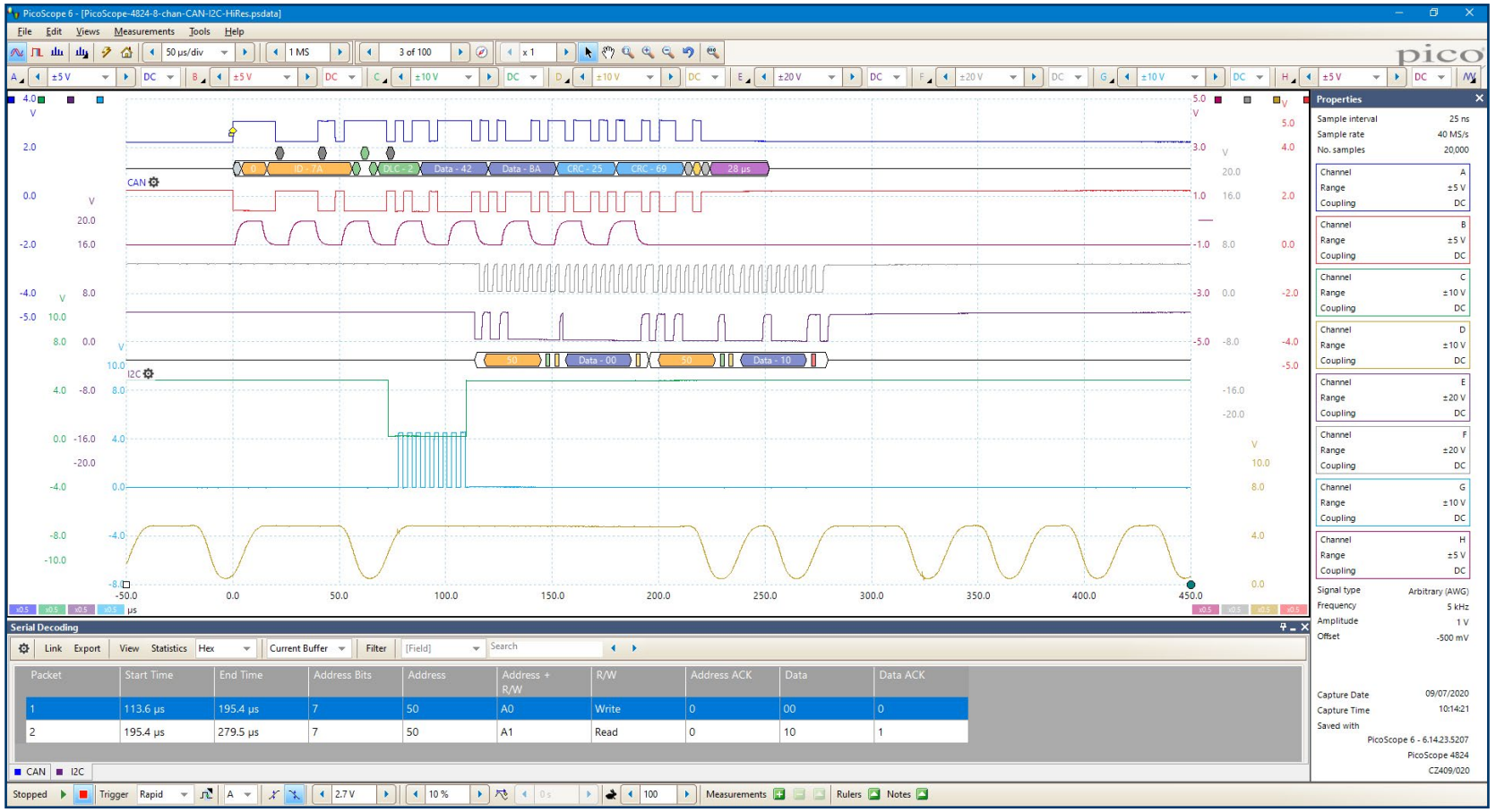
Die PicoScope 4000A-Serie bietet standardmäßig eine serielle Entschlüsselungsfunktion über alle Kanäle. PicoScope kann standardmäßig 1-Wire, ARINC 429, CAN, DALI, DCC, DMX512, Ethernet 10Base-T, FlexRay, I²C, I²S, LIN, Manchester, Modbus ASCII, Modbus RTU, PS/2, SENT, SPI, und UARTB-Protokolldaten entschlüsseln, wobei sich weitere Protokolle in der Entwicklung befinden und in Zukunft im Rahmen von kostenlosen Software-Upgrades erhältlich sein werden.

Die entschlüsselten Daten können in einem Format Ihrer Wahl angezeigt werden: als Diagramm (In Graph), als Tabelle (In Table) oder beides.

- **Das Diagrammformat** zeigt die entschlüsselten Daten unterhalb der Wellenform auf einer gemeinsamen Zeitachse an, wobei Error-Frames in Rot markiert sind. Diese Frames können zur Untersuchung von Rauschen oder Problemen mit der Signalintegrität vergrößert werden.

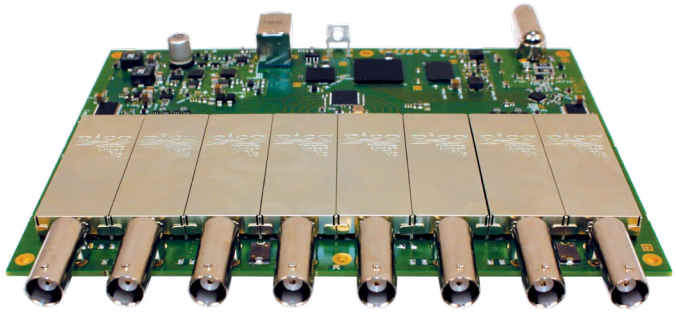
- **Das Tabellenformat** zeigt eine Liste der entschlüsselten Frames einschließlich der Daten sowie aller Flags und Kennungen an. Es können Filterkriterien festgelegt werden, so dass nur die Frames angezeigt werden, die von Interesse sind, es kann nach Frames mit bestimmten Eigenschaften gesucht oder ein Startmuster definiert werden, worin festgelegt wird, wann die Anwendung die Daten aufführen soll.

Es kann auch ein Diagrammblatt zur Entschlüsselung der Daten in benutzerdefinierte Text-Strings in PicoScope importiert werden.



Hohe Signalintegrität

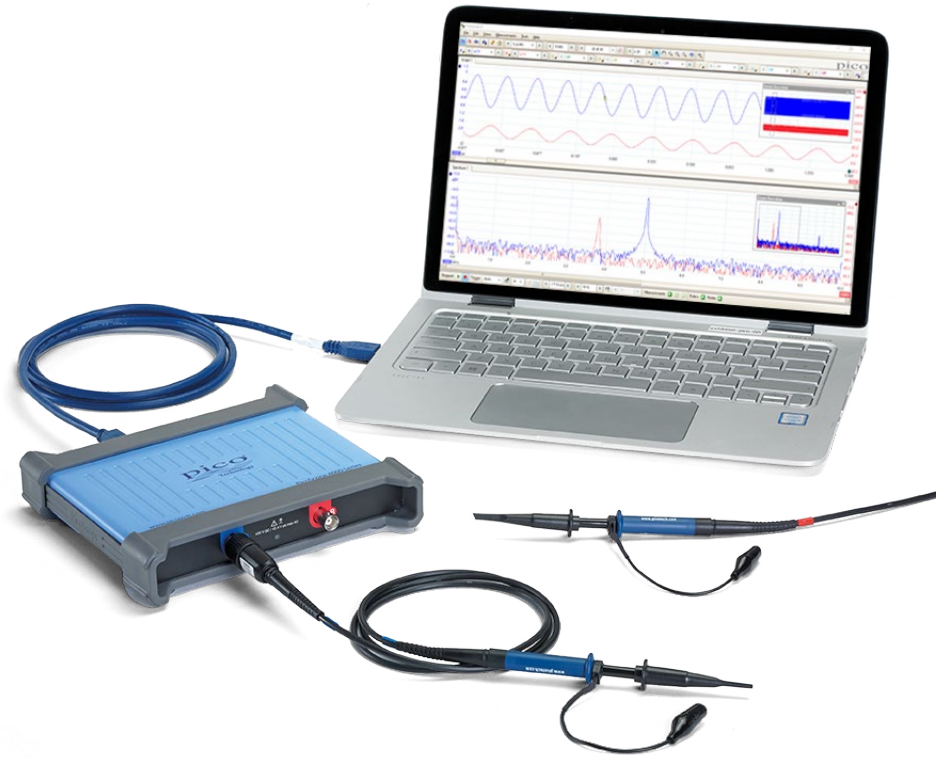
Die ausgereifte Front-End-Konstruktion und Schirmung reduzieren Rauschen, Kreuzkopplungen sowie den Klirrfaktor, weshalb wir die technischen Daten unserer Oszilloskope voll Stolz in Einzelheiten darlegen. Auf der Grundlage unserer jahrzehntelangen Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Oszilloskopen bieten wir Ihnen Geräte mit verbessertem Frequenzgang und flacheren Bandbreiten sowie geringen Verzerrungen. Das Oszilloskop hat 12 Eingangsbereiche von ±10 mV bis ±50 V über den gesamten Messbereich sowie einen riesigen störungsfreien Dynamikbereich bis zu 70 dB. Das Ergebnis lässt sich einfach zusammenfassen: Bei der Prüfung eines Schaltkreises kann man sich auf die angezeigte Wellenform verlassen.



High-End-Funktionen im Standardlieferumfang

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 Auflösungsverbesserung, Maskengrenzprüfung, serielle Dekodierung, erweiterte Triggerung, automatische Messungen, Rechenkanäle, XY-Modus, segmentierter Speicher und ein Signalgenerator bereits im Preis inbegriffen.

Zum Schutz Ihrer Investition können sowohl die PC-Software als auch die im Oszilloskop installierte Firmware aktualisiert werden. Pico Technology hat eine lange Tradition bei der kostenlosen Bereitstellung neuer Funktionen durch Software-Downloads. Im Gegensatz zu vielen anderen Unternehmen in diesem Bereich halten wir unsere Versprechen bezüglich zukünftiger Verbesserungen Jahr für Jahr ein. Unsere Kunden danken uns dies durch langfristige Treue und empfehlen uns häufig an ihre Kollegen weiter.



USB-Konnektivität

Die SuperSpeed-USB-3.0-Verbindung ermöglicht nicht nur eine Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung und -übertragung, sondern auch das schnelle und einfache Drucken, Kopieren, Speichern und Versenden von Daten per E-Mail aus dem Feld. Durch die USB-Stromversorgung entfällt die Notwendigkeit für ein sperriges externes Netzteil, was das Kit für den Techniker unterwegs noch tragbarer macht.

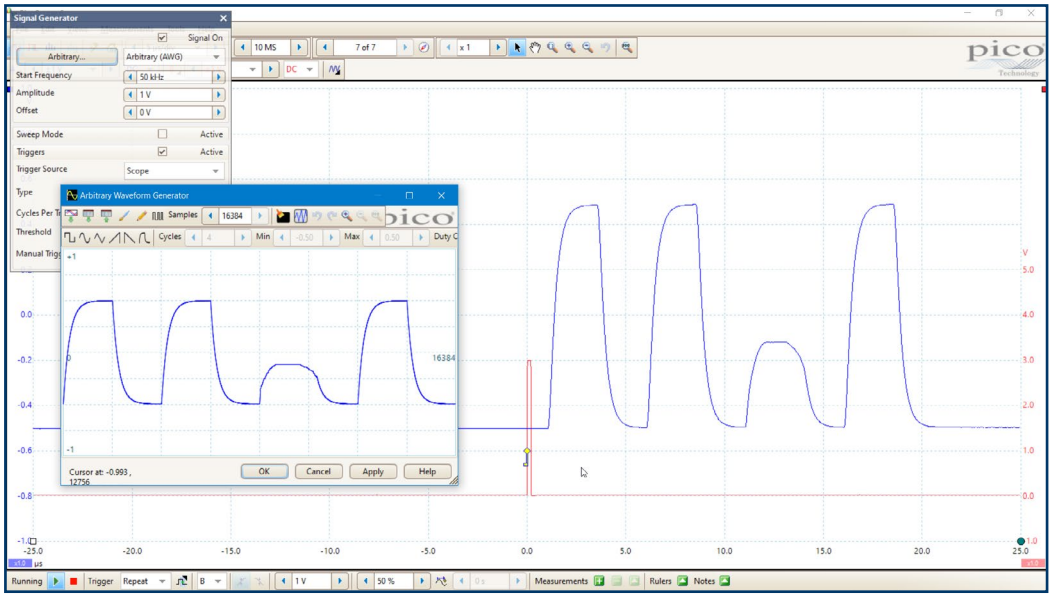
Das Software Development Kit (SDK) ermöglicht die unbegrenzte Datenerfassung und schnelles Streaming.

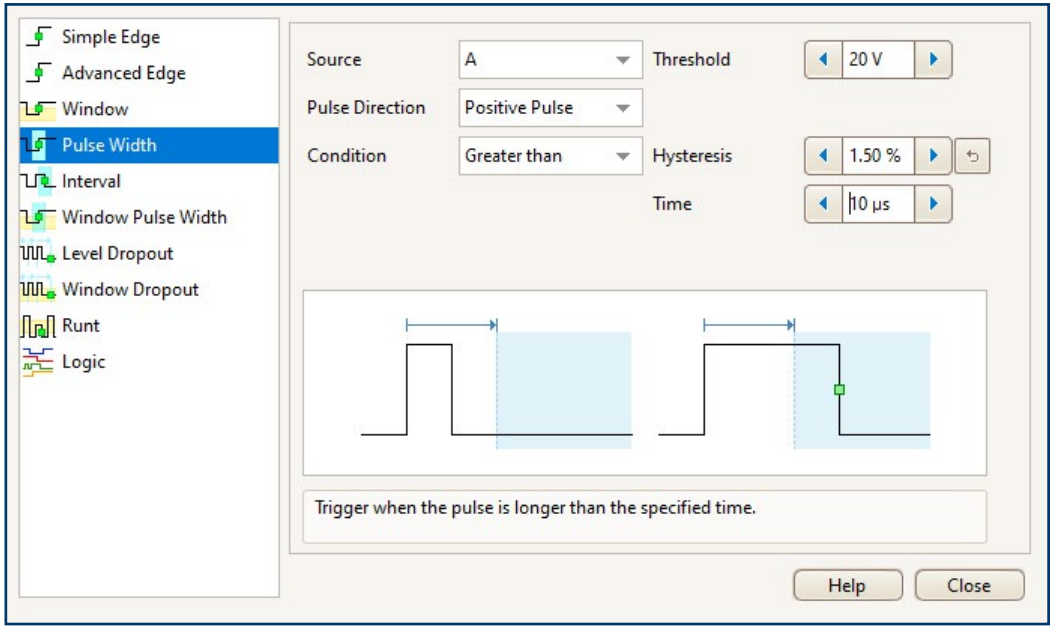
Digitale Triggerung

Die meisten digitalen Oszilloskope verwenden immer noch eine analoge Triggerarchitektur, die auf Komparatoren basiert. 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.

1991 leistete Pico Pionierarbeit beim Einsatz vollständig digitalisierter Triggerung unter Verwendung der tatsächlich digitalisierten Daten. Dadurch werden Trigger-Fehler reduziert und unsere Oszilloskope können selbst bei geringsten Signalstärken mit der vollen 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 Schnelltriggerung kann alle 3 ms eine neue Wellenform auf der schnellsten Zeitbasis erfasst werden, bis der Pufferspeicher voll ist.





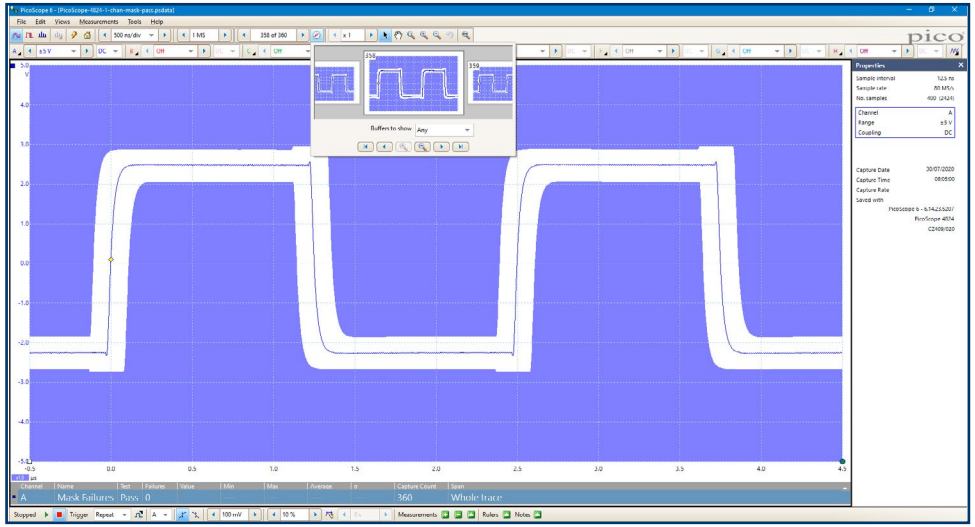
Erweiterte Trigger

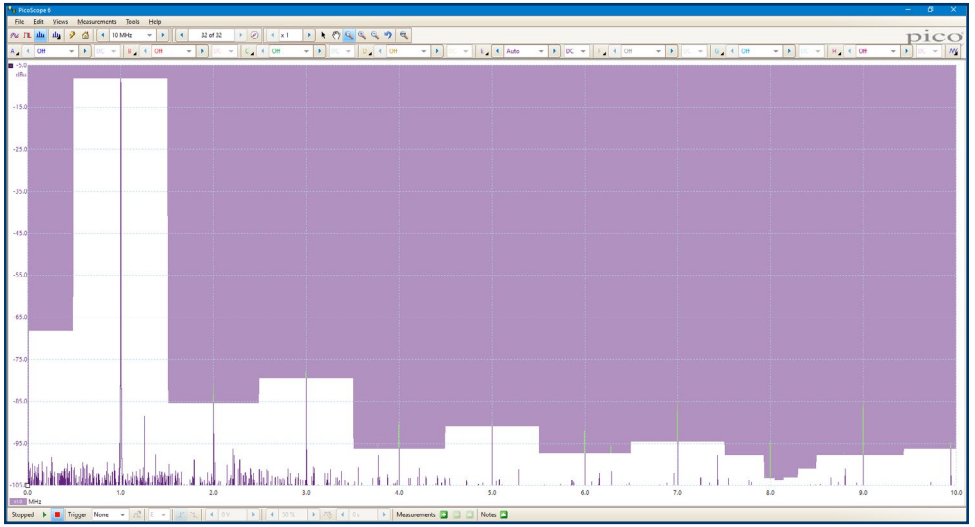
Zusätzlich zu den Standard-Triggern herkömmlicher Oszilloskope bietet die PicoScope 4000A-Serie eine umfassende Reihe von erweiterten Triggern zur gezielten Erfassung der benötigten Daten. Dazu zählen Impulsbreiten-, Fenster- und Aussetzer-Trigger, mit denen Signale rasch gefunden und erfasst werden können.

Maskengrenzprüfung

Mit PicoScope kann sowohl in der Oszilloskopansicht als auch in der Spektralansicht eine Maske mit benutzerdefinierten Toleranzen um ein beliebiges Signal gezogen werden. Diese Funktion wurde speziell für den Vergleich von Signalen in Produktionsumgebungen und zur Fehlersuche entwickelt. Einfach ein bekanntes gutes Signal erfassen, eine Maske darum zeichnen und das zu prüfende System anschließen. PicoScope erfasst dann intermittierende Störungen und kann eine Zählung der Maskenfehlschläge sowie weitere Statistiken im **Messungen**-Fenster anzeigen.

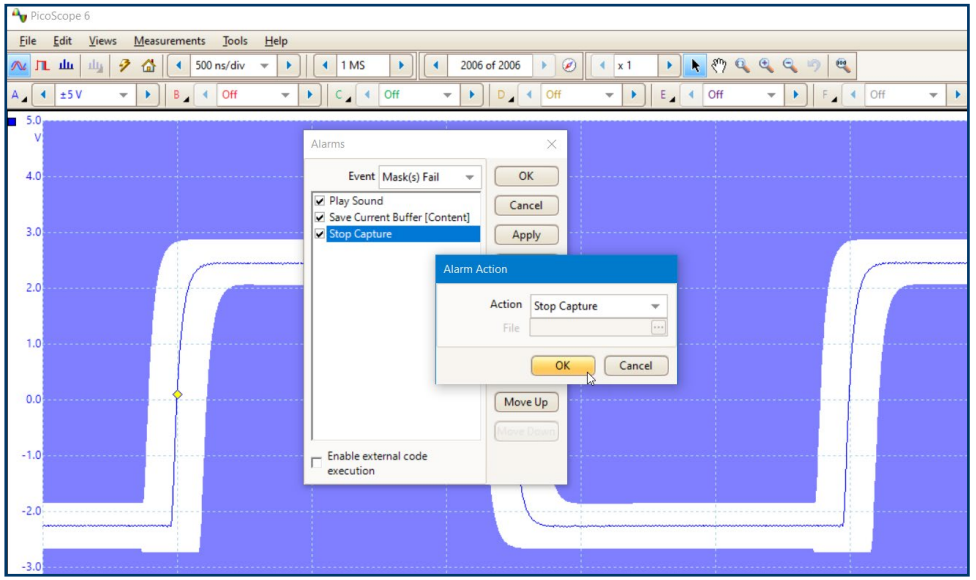
Über die separat oder kombiniert nutzbaren numerischen und grafischen Masken-Editoren können Maskenspezifikationen eingegeben, vorhandene Masken bearbeitet sowie Masken als Dateien importiert und exportiert werden.





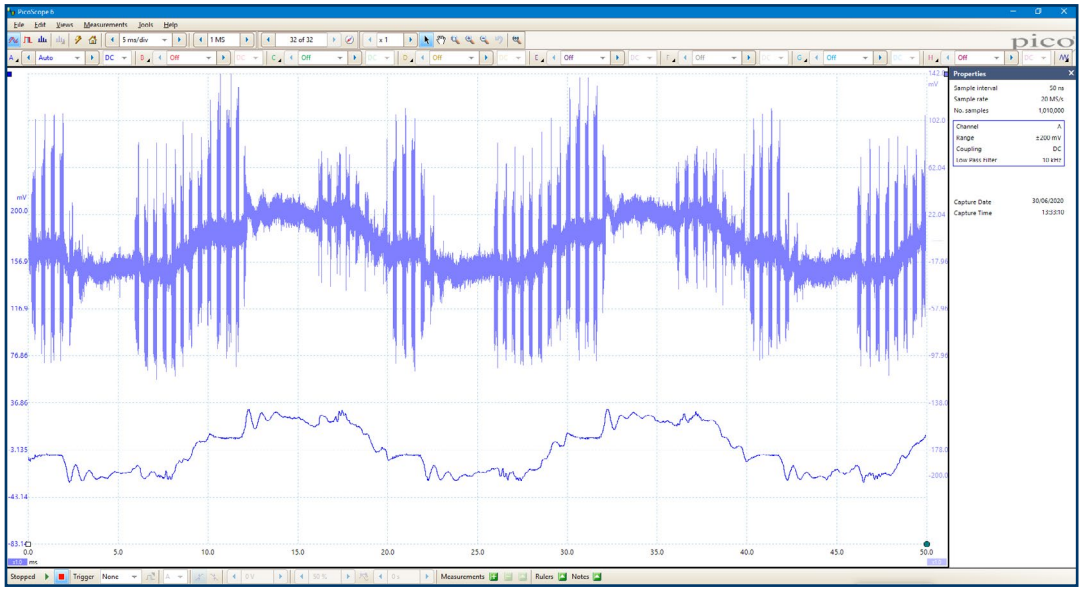
Alarme

Das PicoScope kann so programmiert werden, dass beim Eintreten bestimmter Ereignisse Maßnahmen ausgeführt werden. Zu den Ereignissen, die einen Alarm auslösen, gehören Maskenfehlschläge, Triggerereignisse und volle Zwischenspeicher. Zu den Maßnahmen, die das PicoScope ausführen kann, gehören das Speichern einer Datei, das Abspielen eines Tons, das Ausführen eines Programms und das Auslösen des Signalgenerators oder des Generators für anwenderdefinierte Wellenformen. Gekoppelt mit Maskengrenzprüfungen helfen Alarme bei der Erstellung eines leistungsstarken und zeitsparenden Wellenform-Überwachungstools. Ein bekanntes, gutes Signal erfassen, automatisch eine Maske darum herum erzeugen, und dann die Alarme zur automatischen Speicherung jeder Wellenform (komplett mit Zeit-/Datumsstempel), die nicht der Vorgabe entspricht, verwenden.



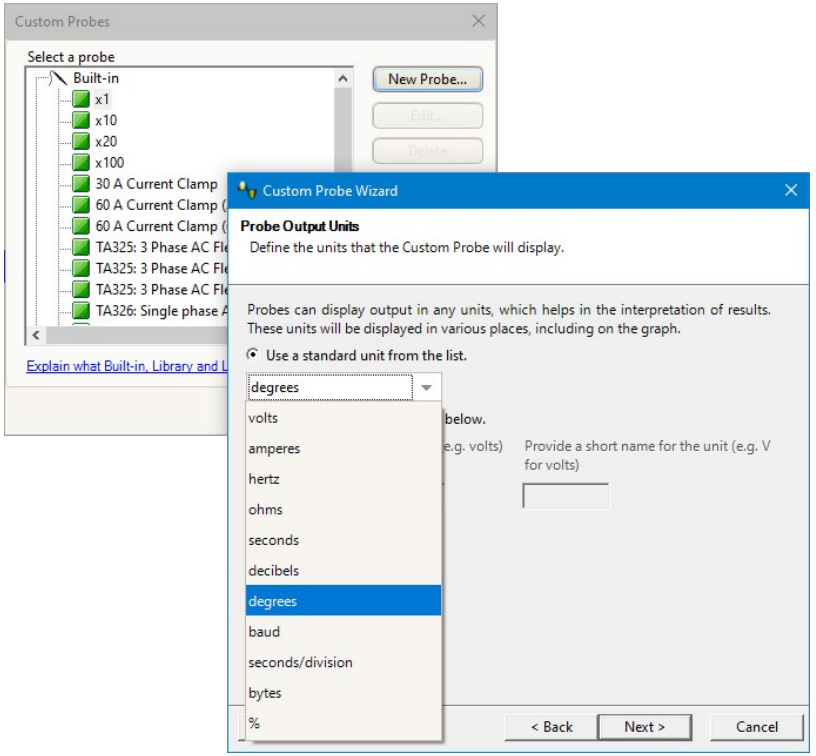
Digitale Tiefpassfilterung

Jeder Eingangskanal verfügt über einen eigenen digitalen Tiefpassfilter mit unabhängig einstellbarer Grenzfrequenz von 1 Hz bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops. So kann Rauschen auf ausgewählten Kanälen unterdrückt werden, während auf den anderen Kanälen Signale mit hoher Bandbreite angezeigt werden.



Anwenderdefinierte Tastkopfeinstellungen

Im Menü für anwenderdefinierte Tastköpfe können Korrekturen von Verstärkung, Abschwächung, Offsets und Linearitätsabweichungen von Tastköpfen und Messaufnehmern vorgenommen werden und es kann in andere Messeinheiten umgerechnet werden. Definitionen für die Standard-Tastköpfe von Pico sind integriert, darüber hinaus können auch mithilfe der Linearskalierung oder sogar einer interpolierten Datentabelle eigene erstellt und zur späteren Verwendung gespeichert werden.



PicoScope 6-Software

Die Anzeige kann so einfach oder komplex wie nötig sein. Beginnend mit einer einzelnen Ansicht eines Kanals wird die Anzeige um eine beliebige Anzahl von Live-Kanälen, Rechenkanälen und Referenzwellenformen erweitert.

Werkzeuge: Einschließlich serieller Entschlüsselung, Referenzkanäle, Makrorecorder, Alarme, Maskengrenzprüfung und Rechenkanäle.

Triggermarkierung: die gelbe Raute zur Einstellung des Triggerpegels und der Vor-Triggerzeit ziehen.

Werkzeuge zur Wellenformwiedergabe: PicoScope 6 erfasst automatisch die bis zu 10.000 letzten Wellenformen. Sie können schnell nach sporadischen Ereignissen durchgesehen werden oder es kann der **Puffernavigator** zur visuellen Suche verwendet werden.

Werkzeuge zum Zoomen und Schwenken: Bei PicoScope 6 gibt es einen Zoomfaktor von mehreren Millionen, der aufgrund des Tiefenspeichers der Oszilloskope der 4000A-Serie benötigt wird.

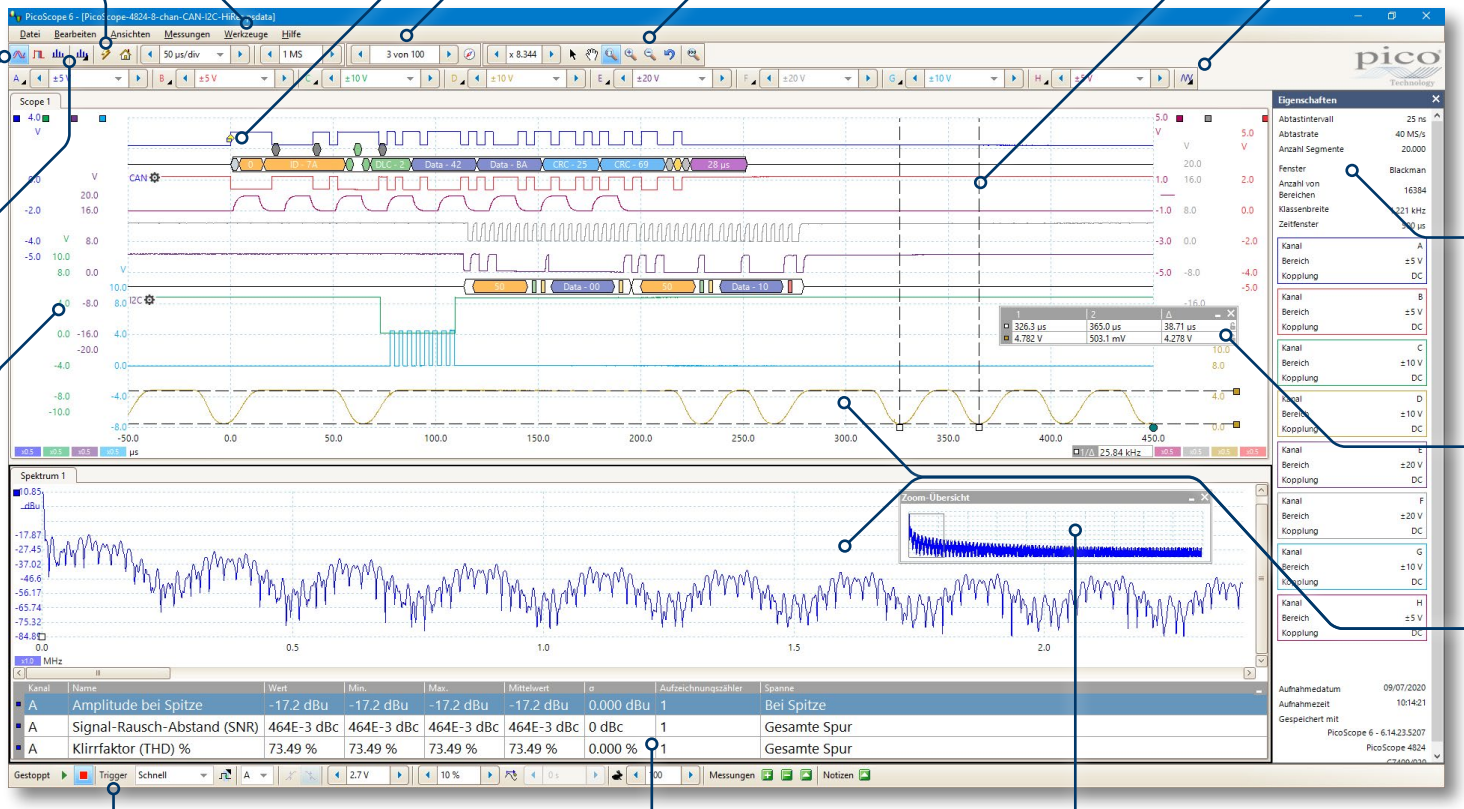
Lineale: Jede Achse besitzt zwei Lineale, die für schnelle Messungen der Amplitude, Zeit und Frequenz über den Bildschirm gezogen werden können.

Automatische Einrichtung-Schaltfläche: Zur Konfigurierung der Erfassungszeit sowie des Spannungsbereichs für eine stabile Signalanzeige.

Kanaloptionen: Filterung, Offset, Auflösungsanhebung, benutzerdefinierte Tastköpfe und mehr.

Oszilloskop-Steuerelemente: Steuerelemente wie Spannungsbereich, Oszilloskopauflösung, Kanal aktivieren, Zeitbasis und Speichertiefe.

Verschiebbare Achsen: Die vertikalen Achsen können skaliert sowie 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.



Signalgenerator: Erzeugt Standardsignale oder benutzerdefinierte Wellenformen. Einschließlich einem Frequenzwobbel-Modus.

Feld Eigenschaften: Übersicht über die von PicoScope verwendeten Einstellungen.

Lineallegende: Hier werden absolute und differentielle Linealmessungen aufgeführt.

Ansichten: Bei der Entwicklung von PicoScope 6 wurde darauf geachtet, den Anzeigebereich bestmöglich zu nutzen. Es können neue Oszilloskop-, Spektral- und XY-Ansichten mit automatischen oder anwenderdefinierten Layouts hinzugefügt werden.

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

Automatische Messungen: Anzeige berechneter Messungen zur Störungssuche und Analyse. In jeder Ansicht können so viele Messungen wie erforderlich hinzugefügt werden. Jede Messung umfasst statistische Parameter zur Anzeige der Variabilität.

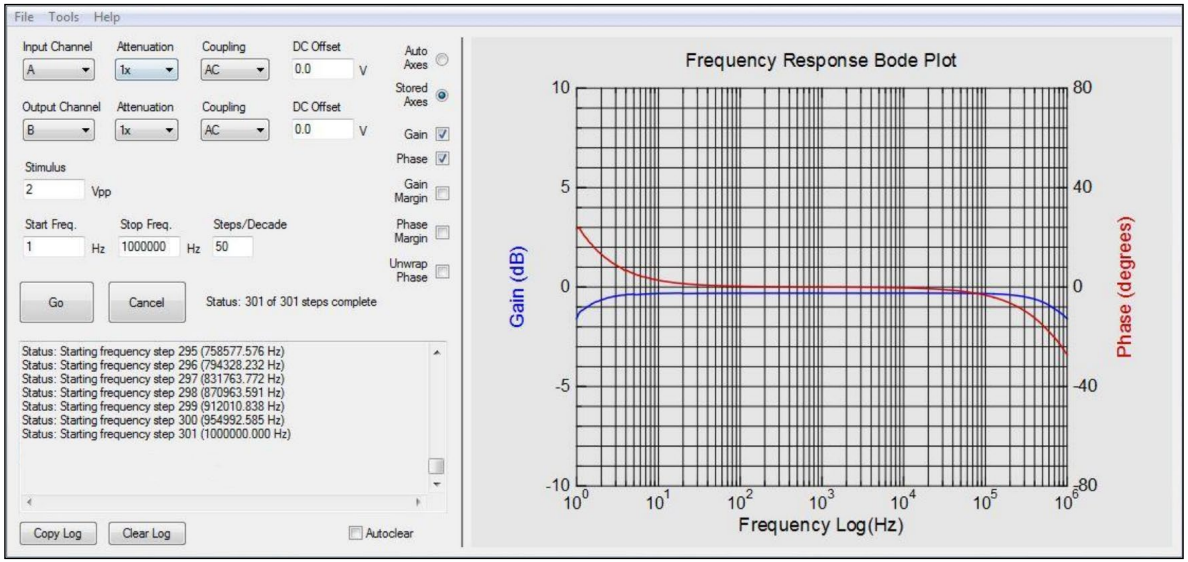
Zoom-Übersicht: Klicken und Ziehen zur schnellen Navigation in vergrößerten Ansichten.

PicoSDK® - schreiben Sie Ihre eigenen Apps

Mit unser kostenloses Software-Entwicklungskit PicoSDK können Sie Ihre eigene Software schreiben und Treiber für Windows, macOS und Linux integrieren. Der Beispiel-Code auf unserer GitHub-Organisationsseite zeigt, wie Software-Pakete von Drittanbietern wie National Instruments LabVIEW und MathWorks MATLAB verknüpft werden können.

Der PicoSDK unterstützt Daten-Streaming, ein Modus, der lückenfreie, kontinuierliche Daten über USB 3.0 direkt im Arbeitsspeicher oder der auf der Festplatte des PC ablegt, bei Geschwindigkeiten von bis zu 80 MS/s auf einem Kanal (bis zu 160 MS/s bei Verteilung auf mehrere Kanäle), sodass die Größe des Pufferspeichers des Oszilloskops keine Einschränkung darstellt. Die Übertragungsraten im Streaming-Modus sind PC- und auslastungsabhängig.

Es gibt eine aktive Community von PicoScope-Nutzern, die über unser Test-und-Mess-Forum 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 since 0.0 (DC) makes no sense for FRA
    stopFreqSS << fixed << setprecision(1) << (pScope->GetMaxFuncGenFreq());
```

Copyright © 2014-2021 Aaron Hexamer. Veröffentlicht gem. GNU GPL3.

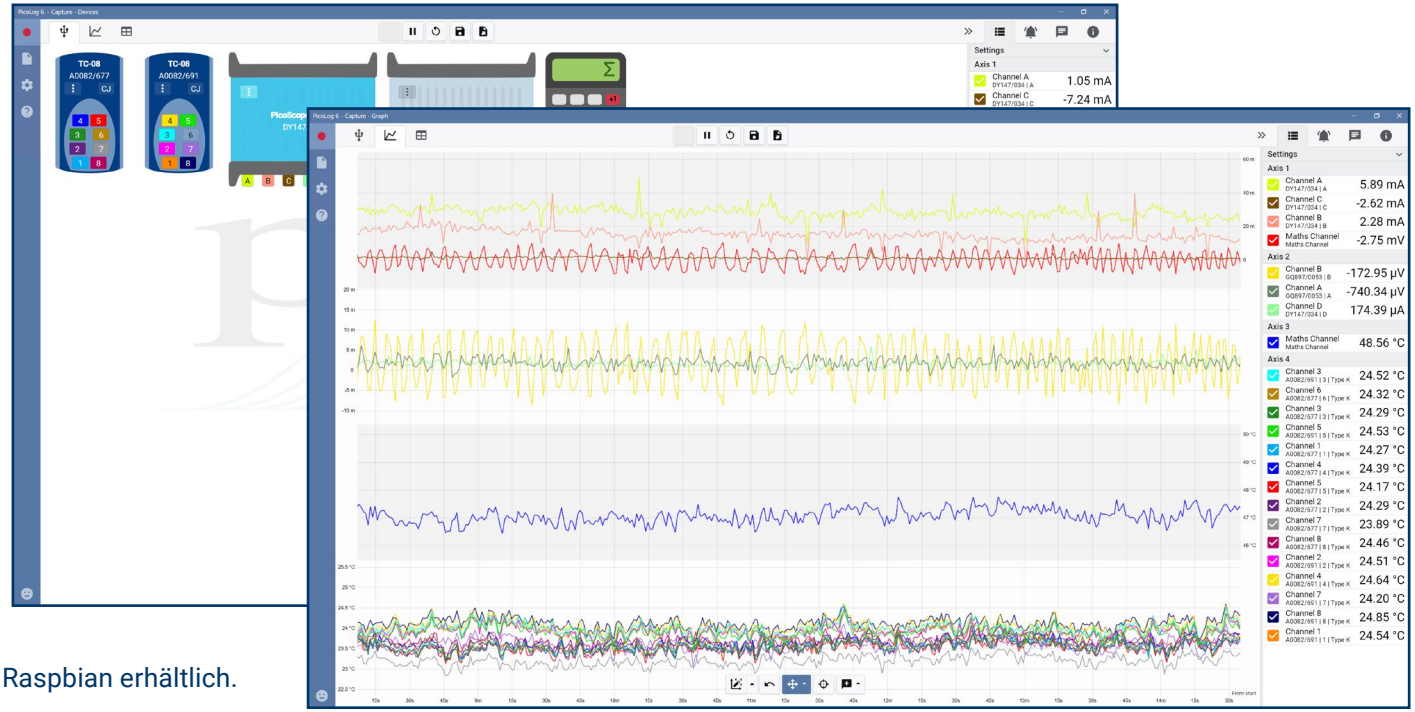
PicoLog-6-Software

Alle Oszilloskope der PicoScope 4000A-Serie 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 von allgemeinen Parametern wie Spannungs- oder Strompegeln auf mehreren Kanälen gleichzeitig, während die PicoScope 6-Software eher für die Analyse von Wellenformen oder Oberwellen geeignet ist.

PicoLog 6 kann auch zur Sichtung von Daten von Ihrem Oszilloskop neben einem Datenaufzeichnungsgerät oder anderen Gerät verwendet werden. Beispielsweise kann mit dem PicoScope Spannung und Strom gemessen und beide mit Hilfe eines Thermoelement-Datenloggers TC-08 oder mit einem Mehrzweck-Datenlogger DrDAQ über der Temperatur dargestellt werden.

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



Verpackungsinhalt

- Oszilloskop PicoScope 4000A Serie mit 2, 4 oder 8 Kanälen
- Oszilloskop-Tastköpfe
- USB 3.0-Kabel, 1,8 m
- Kurzanleitung

Technische Daten der PicoScope-Serie 4000A

	PicoScope 4224A	PicoScope 4424A	PicoScope 4824A
Senkrecht			
Eingangskanäle	2	4	8
Anschlusstyp	BNC		
Bandbreite (−3 dB)	20 MHz (Messbereiche 50 mV bis 50 V) 10 MHz (Messbereiche 10 mV und 20 mV)		
Anstiegszeit (berechnet)	17,5 MHz (Messbereiche 50 mV bis 50 V) 35,0 MHz (Messbereiche 10 mV und 20 mV)		
Senkrechte Auflösung	12 Bit		
Software-verbesserte senkrechte Auflösung	Bis zu 16 Bit		
Eingangstyp	Einpolig		
Eingangsbereiche	±10 mV bis ±50 V über den gesamten Messbereich, in 12 Messbereichen		
Eingangsempfindlichkeit	2 mV/div bis 10 V/div (10 senkrechte Unterteilungen)		
Eingangskopplung	Wechsel-/Gleichstrom		
Maximale Eingangsspannung	±50 V= / max. 42,4 V~ Spitze		
Eingangsmerkmale	1 MΩ ‖ 19 pF		
Gleichstromgenauigkeit	±(1 % des gesamten Messbereichs + 300 µV)		
Analoger Offsetbereich (senkrechte Positionsabstimmung)	±250 mV (Bereiche 10 mV bis 500 mV) ±2,5 V (Bereich 1 V bis 5 V) ±25 V (Bereiche 10 V bis 50 V)		
Regelgenauigkeit analoger Offset	±1 % der Offset-Einstellung zusätzlich zur Gleichstromgenauigkeit		
Überspannungsschutz	±100 V (= + ~ Spitzenwerte)		
Waagerechte Zeitablenkung			
Maximale Abtastrate (Echtzeit)	80 MS/s (bis zu 4 verwendete Kanäle) 40 MS/s (5 und mehr verwendete Kanäle)		
Maximale Abtastrate (USB 3.0-Streaming)	20 MS/s mit der Software PicoScope 6, auf die Kanäle aufgeteilt 80 MS/s max. für einen einzelnen Kanal bei Verwendung von PicoSDK. 160 MS/s insgesamt über alle Kanäle. (PC-abhängig)		
Zeitbasisbereich (Echtzeit)	20 ns/div bis 5000 s/div		
Zwischenspeicher (gemeinsam von den aktivierten Kanälen genutzt)	256 MS		
Pufferspeicher (Streamingmodus)	100 MS in PicoScope-Software. Bis zum verfügbaren PC-Speicher bei Verwendung von PicoSDK.		
Wellenformpuffer	10 000 Segmente (schneller Blockmodus) 10 000 Wellenformen (PicoScope 6 Ringspeicher)		
Genauigkeit der Zeitbasis	±20 ppm (+5 ppm/Jahr)		
Abtastjitter	25 ps eff, typisch		
Dynamikverhalten (typisch)			
Kreuzkopplung (volle Bandbreite)	−76 dB		
Klirrfaktor	< −60 dB, 10 mV-Bereich < −70 dB, 20 mV und höhere Bereiche		

	PicoScope 4224A	PicoScope 4424A	PicoScope 4824A
Störungsfreier Dynamikbereich (SFDR)	> 60 dB, 20-mV- und 10-mV-Bereiche > 70 dB, 50 mV und höhere Bereiche		
Rauschen	45 µVeff im 10 mV-Bereich		
Impulsantwort	< 1 % Überschwingen		
Bandbreitenflachheit	Von Gleichstrom bis zur vollen Bandbreite (+0,2 dB, -3 dB)		
Triggerung			
Quelle	Alle Kanäle		
Triggermodi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)		
Triggerarten	Ansteigende oder abfallende Flanke		
Erweiterte Triggerarten	Einfache Flanke, erweiterte Flanke, Fenster, Impulsbreite, Intervall, Fensterimpulsbreite, Ebenen-Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Runt-Impuls		
Triggerempfindlichkeit	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite		
Vortriggeraufzeichnun	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße		
Nachtriggerverzögerung	Null bis 4 Milliarden Abtastungen (einstellbar in Schritten von je 1 Abtastung)		
Triggerrückstellzeit	< 3 µs bei schnellster Zeitbasis		
Maximale Triggerrate	Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 30 ms-Signalbündel		
Erweiterte digitale Triggerpegel	Alle Triggerpegel, Fensterpegel und Hysteresewerte mit 1 LSB Auflösung über den gesamten Eingangsbereich einstellbar		
Erweiterte digitale Triggerzeitintervalle	Alle Zeitintervalle mit 1 Sample-Auflösung von 1 Sample (mindestens 12,5 ns) bis zu 4 Milliarden Sample-Intervallen einstellbar		
Funktionsgenerator			
Standard-Ausgangssignale	Sinus, Rechteck, Dreieck, Gleichspannung, Ansteigen, Abfallen, Sinc, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen.		
Pseudo-zufällige Ausgangssignale	Weißes Rauschen, wählbare Amplitude und Offset innerhalb des Ausgangsspannungsbereichs Pseudo-zufällige Binärsequenzen (PRBS), wählbare hohe und niedrige Pegel innerhalb des Ausgangsspannungsbereichs, wählbare Bit-Rate von bis zu 1 Mb/s		
Standardsignalfrequenz	0,03 Hz bis 1 MHz		
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	±20 ppm		
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 0,02 Hz		
Frequenzwobbel-Modi	Aufwärts, abwärts, doppelt, mit wählbaren Start/Stopp-Frequenzen und Inkrementen		
Triggerung	Es kann eine bestimmte Anzahl an Wellenformenzyklen oder Frequenzwobbeln (von 1 bis 1 Milliarde) über den Oszilloskop-Trigger oder manuell über die Software getriggert werden.		
Ausgangsspannungsbereich	±2 V		
Einstellung der Ausgangsspannung	Signalamplitude und Offset einstellbar in Schritten von ca. 300 µV innerhalb des Gesamtbereichs ±2 V		
Gleichstromgenauigkeit	±1 % des gesamten Messbereichs		
Amplitudenabflachung	< 0,5 dB bis 1 MHz, typisch		
Störungsfreier Dynamikbereich (SFDR)	typischerweise 87 dB		
Ausgangswiderstand	600 Ω		
Anschlusstyp	BNC-Anschluss an Rückwand		
Überspannungsschutz	±10 V		
Generator für anwenderdefinierte Wellenformen			

	PicoScope 4224A	PicoScope 4424A	PicoScope 4824A
Aktualisierungsrate	80 MS/s		
Zwischenspeichergröße	16 k Abtastungen		
Senkrechte Auflösung	14 Bit (Ausgangsschrittgröße ca. 300 µV)		
Bandbreite	1 MHz		
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	150 ns		
Frequenzwobbel-Modi, Triggerung, Frequenzgenauigkeit und Auflösung, Spannungsbereich und -genauigkeit und Ausgangseigenschaften wie beim Funktionsgenerator.			
Spektrumanalysator			
Frequenzbereich	DC bis 20 MHz		
Anzeigemodi	Intensität, Mittelwert, Spitzenwertspeicherung		
Y-Achse	Logarithmisch (dbV, dBu, dBm, arbiträre dB) oder linear (Volt)		
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 Zweierpotenzen		
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, Verzögerung, Mitte, Frequenz, Ableitung, Integral, Minimum, Maximum, Spitze, Tastverhältnis, Hochpass, Tiefpass, Bandpass, Bandstopp		
Operanden	A bis B, D oder H (Eingangskanäle) T (Zeit), Referenzwellenformen, pi, Konstanten		
Automatische Messungen			
Oszilloskopmodus	AC RMS, Zykluszeit, DC-Mittelwert, Arbeitszyklus, Flankenanzahl, Abfallzeit, Anzahl abfallender Flanken, Abfallrate, Abfallzeit, Frequenz, hohe Impulsbreite, niedrige Impulsbreite, Maximum, Minimum, negatives Tastverhältnis, Spitze-Spitze, Anstiegszeit, steigende Flankenzahl, steigende Rate, Echteffektivwert		
Spektralmodus	Frequenz bei Spitze, Amplitude bei Spitze, mittlere Amplitude bei Spitze, Gesamtleistung, Gesamtklirrfaktor %, Gesamtklirrfaktor dB, Gesamtklirrfaktor plus Rauschen, SFDR, SINAD, SNR, IMD		
Statistiken	Minimum, Maximum, Mittel, Standardabweichung		
DeepMeasure™			
Parameter	Zyklenzahl, 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	1-Wire, ARINC 429, CAN, DALI, DCC, DMX512, Ethernet 10Base-T, FlexRay, I²C, I²S, LIN, Manchester, Modbus ASCII, Modbus RTU, PS/2, SENT, SPI, UART (je nach Anzahl der verfügbaren Kanäle)		
Maskengrenzprüfung			
Statistiken	Fehlerprüfung, Fehleranzahl, Gesamtanzahl		
Maskenerstellung	Vom Benutzer gezeichnet, Tabelleneintrag, automatisch generiert aus einer Wellenform oder aus Datei importiert		
Ansicht			
Interpolierung	Linear oder sin(x)/x		
Persistenzmodus	Digitale Farbe, analoge Stärke, anwenderdefiniert, schnell		
Ausgang			
Dateiformate	bmp, csv, gif, animated gif, jpg, mat, pdf, png, psdata, pssettings, txt		
Funktionen	Speichern, in die Zwischenablage kopieren, drucken		

	PicoScope 4224A	PicoScope 4424A	PicoScope 4824A
Allgemein			
PC-Anschluss	USB 3.0 SuperSpeed USB 2.0 Hi-Speed-kompatibel		
PC-Anschlusstyp	USB 3.0, Type B		
PC-Anforderungen	Prozessor, Speicher- und Festplattenplatz: wie für das Betriebssystem erforderlich Anschlüsse: USB 3.0 (empfohlen) oder 2.0 (kompatibel)		
Spannungsversorgung	Über USB		
Erdungsklemme	M4-Schraubklemme, Rückplatte.		
Abmessungen	190 x 170 x 40 mm (einschließlich Anschlüsse)		
Gewicht	0,55 kg		
Temperaturbereich	Betrieb: 0 °C bis 45 °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.		
Einsatzhöhe	Bis zu 2.000 m		
Verschmutzungsgrad	DIN EN 61010 Verschmutzungsgrad 2: „Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.“		
Konformität mit Sicherheitsvorschriften	Auf die Anforderungen der DIN EN 61010-1 ausgerichtet; erfüllt die Niederspannungsrichtlinie		
EMV-Konformität	Geprüft nach DIN EN 61326-1 und FCC Teil 15 Unterabschnitt B		
Konformität mit Umweltauflagen	RoHS und WEEE		
Garantie	5 Jahre		
Software			
Windows-Software (32 Bit oder 64 Bit)*	PicoScope 6, PicoLog 6, PicoSDK		
macOS Software (64 Bit)*	PicoScope 6 Beta (inkl. Treiber), PicoLog 6 (inkl. Treiber)		
Linux Software (64 Bit)*	PicoScope 6 Beta Software und Treiber, PicoLog 6 (inkl. Treiber) Zur Installation der Treiber siehe Linux Software und Drivers		
Raspberry Pi 4B (Raspberry Pi OS)*	PicoLog 6 (inkl. Treiber) Zur Installation der Treiber siehe Linux Software und Drivers		
* Weitere Informationen befinden sich auf den Seiten picotech.com/downloads.			
Unterstützte Sprachen, PicoScope 6	Chinesisch (vereinfacht), Chinesisch (traditionell), Tschechisch, Dänisch, Niederländisch, Englisch, Finnisch, Französisch, Deutsch, Griechisch, Ungarisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch		
Unterstützte Sprachen, PicoLog 6	Chinesisch (vereinfacht), Niederländisch, Englisch (GB), Englisch (US), Französisch, Deutsch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Russisch, Spanisch		

PicoScope 4000A-Serie Ein- und Ausgänge

PicoScope 4224A

Eingangskanäle A und B

PicoScope 4424A

Eingangskanäle A bis D

PicoScope 4824A

Eingangskanäle A bis H

Rückplatte

Ausgang für Funktionsgenerator und Generator für anwenderdefinierte Wellenformen

USB-Anschluss

Erdungsklemme

Bestellinformationen

Bestellnummer	Beschreibung
PQ288	PicoScope 4224A 2-Kanal, 20 MHz-Oszilloskop-Kit mit 2 TA375-Tastköpfen
PQ289	PicoScope 4424A 4-Kanal, 20-MHz-Oszilloskop-Kit mit 4 TA375-Tastköpfen
PQ290	PicoScope 4824A 8-Kanal, 20 MHz-Oszilloskop-Kit mit 4 TA375-Tastköpfen
Optionales Zubehör	
TA375	100 MHz 1:1/10:1 passiver schaltbarer Tastkopf
TA041	25 MHz 10:1/100:1 aktiver Differential-Tastkopf, ±700 V CAT III
TA057	25 MHz 20:1/200:1 aktiver Differential-Tastkopf, ±1400 V CAT III
TA044	70 MHz 100:1/1000:1 Differential-Tastkopf, ±7000 V
PS008	Optionales Netzteil für die TA041 und TA057-Tastköpfe
TA167	2000-A Gleich-und Wechselstromzange
PP877	Drei-Achsen-Beschleunigungsaufnehmer und Oszilloskopanschluss
PP969	Tragekoffer

Kalibrierungs-Service

Bestellnummer	Beschreibung
CC028	Kalibrierbescheinigung für Oszilloskope der PicoScope-Serie 4000A

Globaler Hauptsitz in Großbritannien

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

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

Regionalsitz Nordamerika:

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
Vereinigte Staaten

www.picotech.com
☎ +1 800 591 2796
✉ sales@picotech.com

Regionalsitz für den Asien-Pazifik-Raum

Pico Technology
Room 2252, 22/F, Centro
568 Hengfeng Road
Zhabei District
Shanghai 200070
VR China

www.picotech.com
☎ +86 21 2226-5152
✉ pico.asia-pacific@picotech.com

Fehler und Auslassungen ausgenommen.
Pico Technology, *PicoScope*, *PicoLog* und *PicoSDK* sind international eingetragene Warenzeichen der Pico Technology Ltd. *LabVIEW* ist ein 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 ein eingetragenes Warenzeichen von The MathWorks, Inc. *Windows* ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.
MM116.de-4 Copyright © 2016–2021 Pico Technology Ltd. Ile Rechte vorbehalten.

www.picotech.com

Pico Technology @LifeAtPico @picotechnologyltd Pico Technology @picotech