

# PicoScope<sup>®</sup> 4824

HOCHAUFLÖSENDES PC-OSZILLOSKOP

**8 KANÄLE • AUFLÖSUNG VON 12 BIT**

256 MS PUFFERSPEICHER • GÜNSTIGER PREIS • PORTABEL

Leistungsstarker Generator für anwenderdefinierte Wellenformen

SuperSpeed USB 3.0-Schnittstelle

Geringe Sinus- und Impulsverzögerung

Geteilte Wellenformanzeige

Erweiterte digitale Trigger

Serielle Bus-Entschlüsselung



## ANWENDUNGEN

7-Kanal-Audiosysteme

Multisensor-Systeme

Einschaltsequenzierung von Stromversorgungen

Mehrphasige Antriebe und Steuerungen

Mehrzweck Einsatz und Präzisionsprüfung

Entwicklung von komplexen eingebetteten Systemen



20 MHz  
Bandbreite

Abtastrate von  
80 MS/s

12 Bit  
vertikale Auflösung

AWG mit 14 Bit  
Auflösung

1 %  
Gleichstrom-Genauigkeit

Eingangsbereiche von  $\pm 10$   
mV bis  $\pm 50$  V

Wellenformpuffer mit  
10.000 Segmenten

AWG-Aktualisierungsrate  
von 80 MS/s

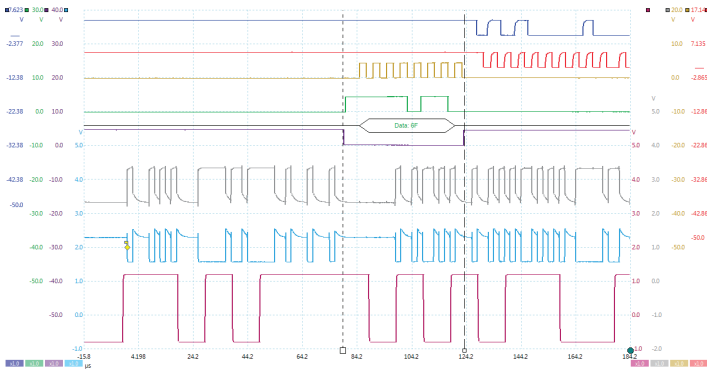
## 8-Kanal-Oszilloskop



Das PicoScope 4824 ist eine kostengünstige mobile Lösung für Anwendungen mit mehreren Eingängen.

Mit 8 hochauflösenden Analogkanälen können Sie einfach Audio-, Ultraschall-, Schwingungs- und Timing-Signale von komplexen Systemen analysieren sowie ein breites Spektrum an Präzisionsmessungen auf mehreren Eingängen gleichzeitig durchführen. Obwohl das Oszilloskop dieselbe kompakte Bauform wie die bestehenden 2- und 4-Kanal-Modelle von Pico aufweist, lassen sich an die BNC-Anschlüsse mit einem großzügigen Abstand von 22 mm alle gängigen Tastköpfe und Zubehörteile anschließen.

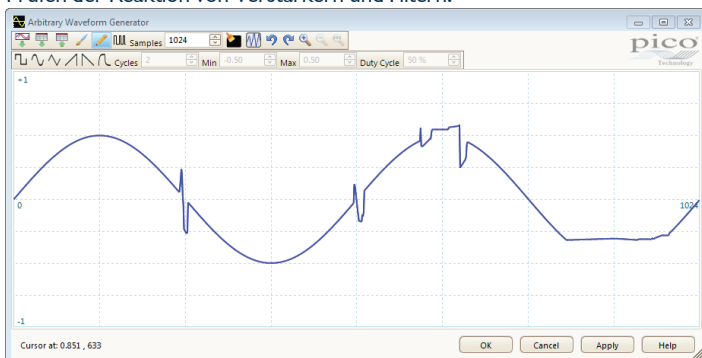
Das Oszilloskop bietet Ihnen trotz seiner kompakten Größe Leistung ohne Kompromisse. Mit einer hohen vertikalen Auflösung von 12 Bit, 20 MHz Bandbreite, einem 256-MS-Pufferspeicher und einer schnellen Abtastrate von 80 MS/s liefert Ihnen das PicoScope 4824 die Leistung und Funktionalität, die Sie für absolut präzise Ergebnisse benötigen. Es verfügt darüber hinaus über einen großzügigen Speicher, um mehrere serielle Bus-Signaltypen wie UART, I<sup>2</sup>C, SPI, CAN und LIN sowie Steuer- und Treibersignale zu analysieren.



## Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und Funktionsgenerator

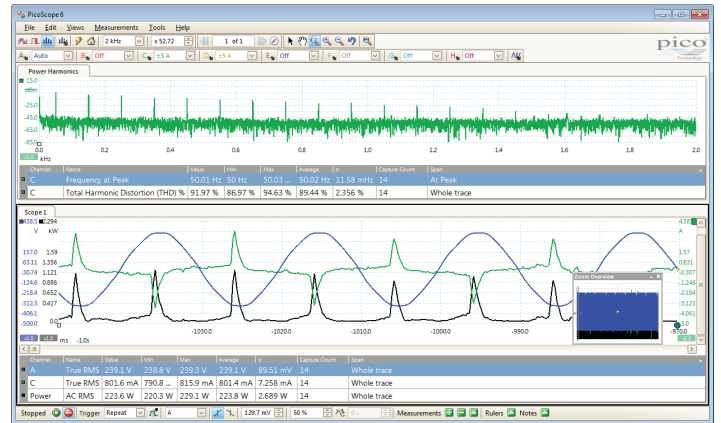
Zusätzlich ist das PicoScope 4824 mit einem integrierten, verzerrungsarmen Generator für anwenderdefinierte Wellenformen (AWG) mit 80 MS/s und 14 Bit ausgestattet, der auch zum Emulieren von fehlenden Sensorsignalen während der Produktentwicklung oder für Belastungstests von Systementwürfen über den vollständigen vorgesehenen Betriebsbereich hinweg verwendet werden kann. Sie können Wellenformen aus Datendateien importieren oder mit dem mitgelieferten grafischen AWG-Editor erstellen und bearbeiten.

Ein Funktionsgenerator mit Sinus-, Rechteck- und Dreieck-Wellenformen bis zu 1 MHz sowie Wellenformen für Gleichstromstufen, weißes Rauschen und vielen weiteren Standardwellenformen gehört ebenfalls zur Standardausstattung. Neben den Steuerelementen zur Einstellung von Stufe, Offset und Frequenz ermöglichen es Ihnen erweiterte Optionen, bestimmte Frequenzbereiche abzutasten. In Verbindung mit der Speicherfunktion für Spektrum-Peaks verfügen Sie damit über ein leistungsstarkes Werkzeug zum Prüfen der Reaktion von Verstärkern und Filtern.



## ANWENDUNGEN

### Strommessungen



Das PicoScope 4824 eignet sich ideal für die Durchführung von Strommessungen bei hohen Spannungen und Strömen sowie für Niederspannungssteuersignale. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, empfehlen wir die Verwendung eines Differenzial-Spannungstastkopfes von Pico (TA041 oder TA057) in Verbindung mit einer Stromklemme (TA167). Um die Effizienz und Zuverlässigkeit von Systementwürfen zu verbessern, kann das Oszilloskop den Leistungsverlust in Ruhe, Einschaltstrom und die Dauerleistungsaufnahme anzeigen und analysieren. Die integrierten Messungs- und Statistikfunktionen des PicoScopes für Parameter wie True eff., Frequenz, Spitze-Spitze-Spannung und den Klirrfaktor ermöglichen eine präzise Analyse der Stromqualität.

Nichtlineare Lasten und moderne Anlagen für die Leistungsumwandlung erzeugen komplexe Wellenformen mit hohem Oberschwingungsgehalt. Diese Oberschwingungen reduzieren den Wirkungsgrad, indem sie zur Erwärmung von Geräten und Leitern, Fehlzündungen in drehzahlgeregelten Antrieben und Drehmomentpulsationen von Motoren führen. Das PicoScope 4824 bietet mit einer Auflösung von 12 Bit die Präzision, um Verzerrungen bis zur 100. Harmonischen zu messen (typisch). Auf der Netzseite auch Probleme bei der Stromqualität wie Spannungseinbrüche und -abfälle, Überspannungen und Spannungsspitzen, Spannungsfimmern, Unterbrechungen und andauernde Spannungs- und Frequenzveränderungen überprüft werden, um die Einhaltung von Vorschriften sicherzustellen.

Bei einem 3-phasigen Verteilungssystem ist es wichtig, Lasten über die Phasen hinweg zu charakterisieren und auszugleichen. Mit 8 Kanälen kann das PicoScope 4824 Strom- und Spannungswellenformen auf allen 4 Leitern eines 3-phasigen Systems mit Nullleiter überwachen. Dies hilft Phasenverschiebungen zu identifizieren, die zum Auslösen von Leistungsschaltern oder zur Überhitzung von Transformatoren und Leitern führen können.

### Datenerfassung

Dank seines großzügigen 256-MS-Pufferspeichers kann das Oszilloskop bis zu 5 Minuten lang kontinuierliche 50/60-Hz-Wellenformdaten mit hoher zeitlicher Auflösung erfassen. Mit dem Software Development Kit (SDK) können Sie eigene Anwendungen programmieren, wobei der verfügbare Speicher nur durch die Größe der PC-Festplatte begrenzt wird.

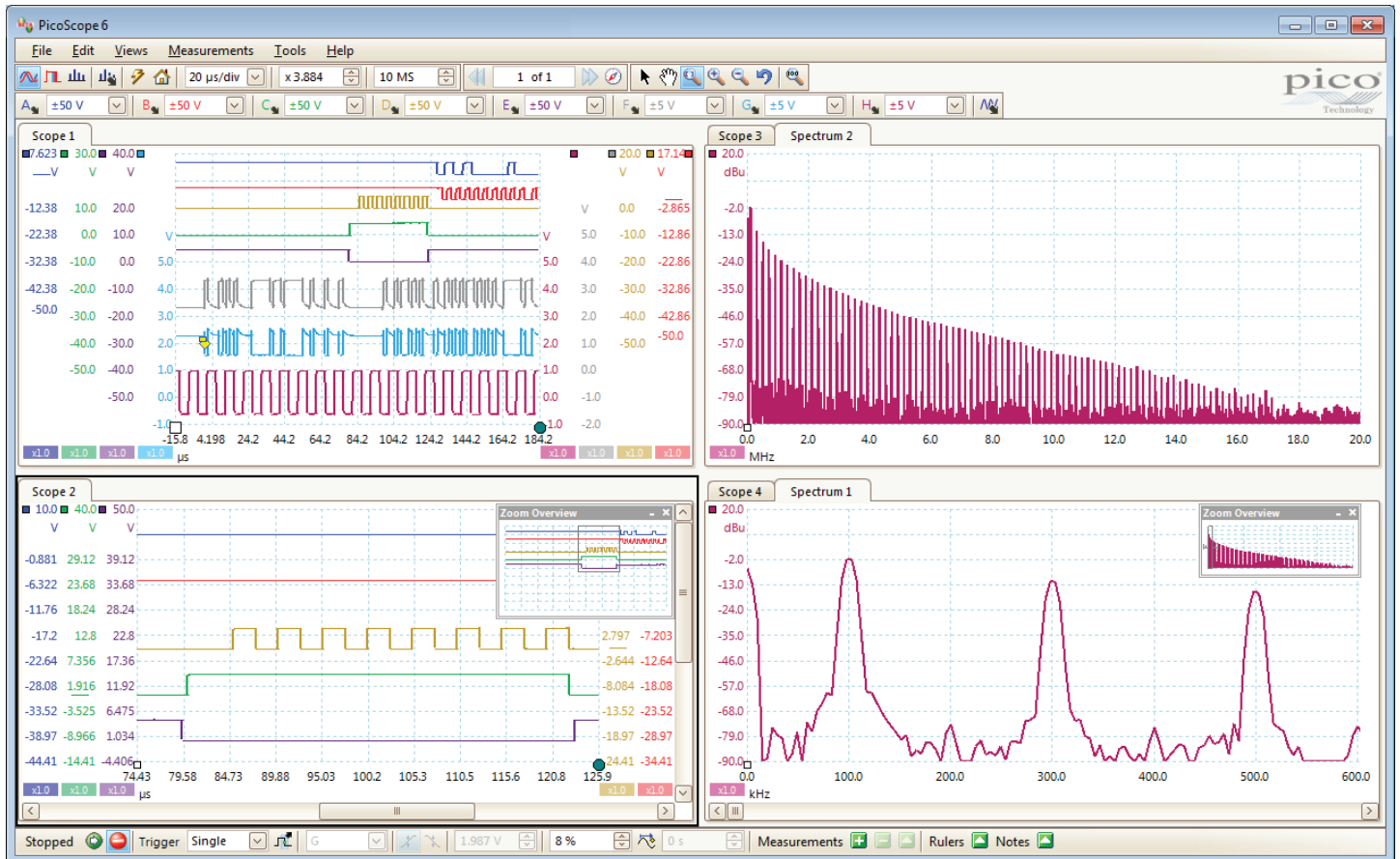
### Komplexe eingebettete Systeme

Beim Debugging eines eingebetteten Systems mit einem Oszilloskop können Ihnen schnell die Kanäle ausgehen. Sie müssen möglicherweise gleichzeitig einen I<sup>2</sup>C- oder SPI-Bus und mehrere Stromschienen, DAC-Ausgänge und Logiksignale überprüfen. Mit acht Kanälen ist dies für das PicoScope 4824 kein Problem. Sie können bis zu acht serielle Busse entschlüsseln, wobei sowohl analoge Wellenformen als auch die entschlüsselten Daten angezeigt werden, oder eine Kombination aus seriellen Bus-Signalen und anderen analogen oder digitalen Signalen. PicoScope bietet eine erweiterte Triggerung auf allen Kanälen, sodass Sie nach Run-Impulsen, Aussetzern und Rauschen suchen sowie mithilfe des Booleschen Logiktriggers für 4 Eingänge nach Datenmustern Ausschau halten können.



## Geteilte Anzeige

Die PicoScope 6-Software kann bis zu 16 Oszilloskop- und Spektralansichten auf einmal anzeigen, was Vergleiche und Analysen erheblich vereinfacht.



Die geteilte Bildschirmanzeige kann benutzerspezifisch angepasst werden, um eine beliebige Kombination von Wellenformen, mehrere Kanäle oder verschiedene Varianten desselben Signals anzuzeigen. Wie das obenstehende Beispiel zeigt, kann die Software sogar Oszilloskop- und Spektralanalysator-Kurven gleichzeitig anzeigen. Zusätzlich können Sie für jede Wellenform die Einstellungen für das Zoomen und Schwenken sowie die Filterung individuell anpassen, was Ihnen maximale Flexibilität verschafft.

Diese Flexibilität in Verbindung mit der Möglichkeit Monitore zu verwenden, die um ein Vielfaches größer als der Bildschirm eines stationären Oszilloskops sind, ist ein weiterer Vorteil von USB-Oszilloskopen gegenüber herkömmlichen Tischgeräten.

## USB-Konnektivität



Der SuperSpeed USB 3.0-Anschluss ermöglicht nicht nur die Datenerfassung und -übertragung mit hoher Geschwindigkeit, sondern auch unterwegs erfasste Daten

schnell und einfach zu drucken, zu kopieren, zu speichern und per E-Mail zu versenden. Dank der Stromversorgung über USB brauchen Sie kein sperriges externes Netzteil mit sich herumzutragen, wodurch sich das Oszilloskop besonders gut für Techniker im Außendienst eignet.

## Leistung und Zuverlässigkeit der PicoScope-Oszilloskope

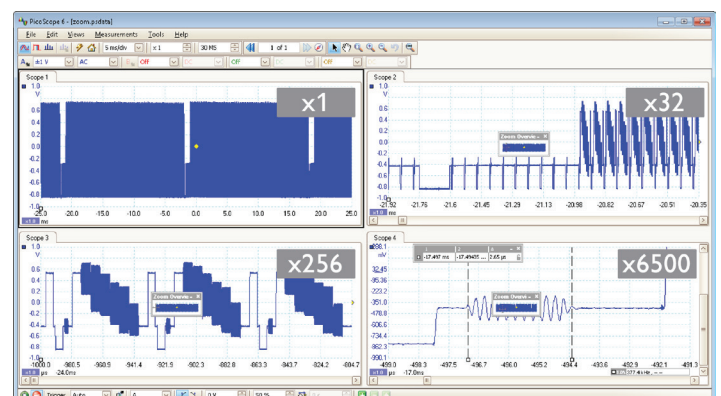
Mit unserer über 20-jährigen Erfahrung in der Prüf- und Messindustrie wissen wir genau, worauf es bei einem Oszilloskop ankommt.

Das PicoScope 4824 bietet ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis und serienmäßig zahlreiche High-end-Funktionen. Die PicoScope 6-Software umfasst Optionen wie die serielle Entschlüsselung und Maskengrenzprüfungen, und über kostenlose Updates werden regelmäßig neue Funktionalitäten zur Verfügung gestellt, um sicherzustellen, dass Ihr Gerät nicht vorzeitig veraltet. Alle Geräte von Pico Technology werden auf Grundlage der Rückmeldungen unserer Kunden regelmäßig optimiert.

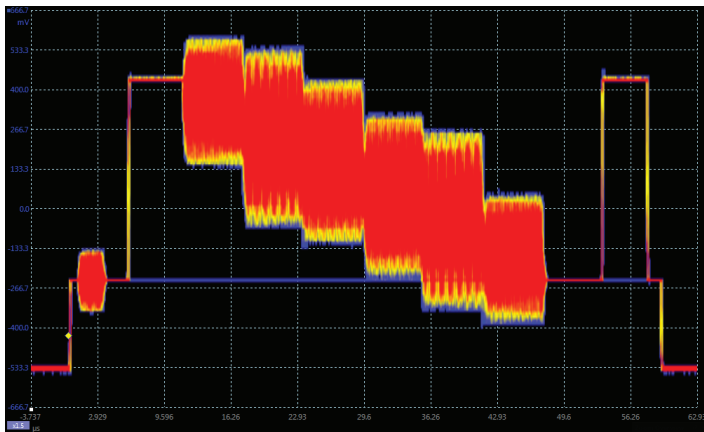
## Vergrößern und erfassen Sie Kurven bis ins letzte Detail

Mit der Zoom-Funktion von PicoScope können Sie sich die Details Ihrer Signale genauer ansehen. Einfach bedienbare Point-and-Click-Werkzeuge ermöglichen schnelle Vergrößerungen in beiden Achsen, um Signale bis ins letzte Detail zu untersuchen, während Sie mit der „Zoom rückgängig“-Funktion per Mausklick zur vorherigen Ansicht zurückkehren können.

Das nachstehende Bild zeigt vier Ansichten derselben Wellenform mit 1-, 32-, 256- und 6500-facher Vergrößerung.



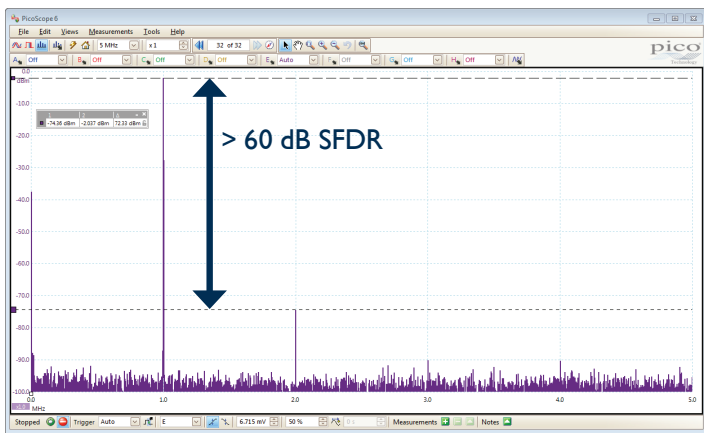
## Farbpersistenzmodi



Erweiterte Anzeigemodi ermöglichen es Ihnen alte und neue Daten übereinanderzulegen, wobei Sie die neuen Daten in einer helleren Farbe oder Schattierung hervorheben können. Dies macht es einfach, Störungen und Ausfälle zu erkennen sowie ihre relative Häufigkeit zu bestimmen. Wählen Sie zwischen analoger Persistenz, digitaler Farbe und anwenderdefinierten Anzeigemodi.

## Spektrumanalysator

Per einfachem Mausklick können Sie ein neues Fenster öffnen, in dem eine spektrale Darstellung der ausgewählten Kanäle bis zur vollen Bandbreite der Oszilloskope angezeigt wird. Über vielfältige Einstellungen können Sie die Anzahl von Spektralbändern festlegen, Fensterarten wählen und Anzeigemodi steuern.



Der Anzeige kann eine umfassende Auswahl an automatischen Frequenzdomänenmessungen hinzugefügt werden, einschließlich von THD, THD+N, SNR, SINAD und IMD. Sie können sogar den Generator für anwenderdefinierte Wellenformen und den Spektralmodus gemeinsam verwenden, um skalare Netzwerkanalysen durchzuführen.

## Rechenkanäle



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

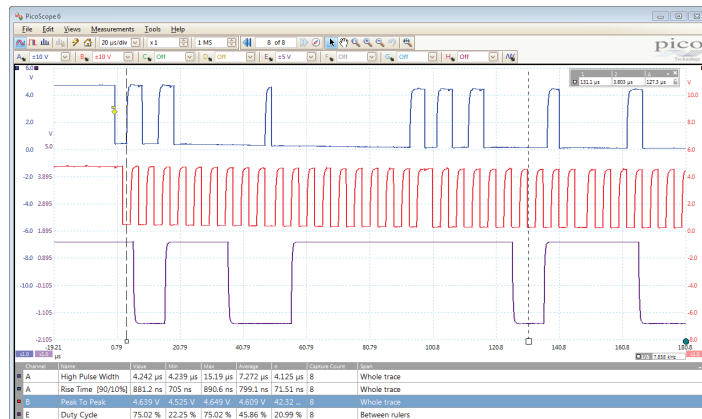
Verwenden Sie die integrierte Liste für einfache Funktionen wie die Addition oder Vorzeichenumkehr oder öffnen Sie den Gleichungseditor, um komplexe Funktionen einschließlich von Trigonometrie- und Exponentialfunktionen, Logarithmen, Statistiken, Integralen und Ableitungen zu erstellen.

Logarithmen, Statistiken, Integralen und Ableitungen zu erstellen.

## Automatische Messungen

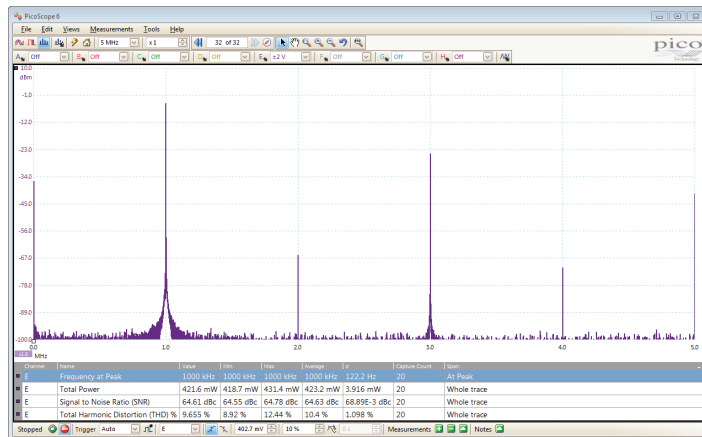
PicoScope ermöglicht Ihnen die automatische Anzeige einer Tabelle von berechneten Messungen zur Fehlerbehebung und Analyse.

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



Channel	Name	Value	Min	Max	Average
A	High Pulse Width	4.242 $\mu$ s	4.239 $\mu$ s	15.19 $\mu$ s	7.272 $\mu$ s
A	Rise Time [90/10%]	881.2 ns	705 ns	890.6 ns	799.1 ns
B	Peak To Peak	4.639 V	4.525 V	4.649 V	4.609 V
E	Duty Cycle	75.02 %	22.25 %	75.02 %	45.86 %

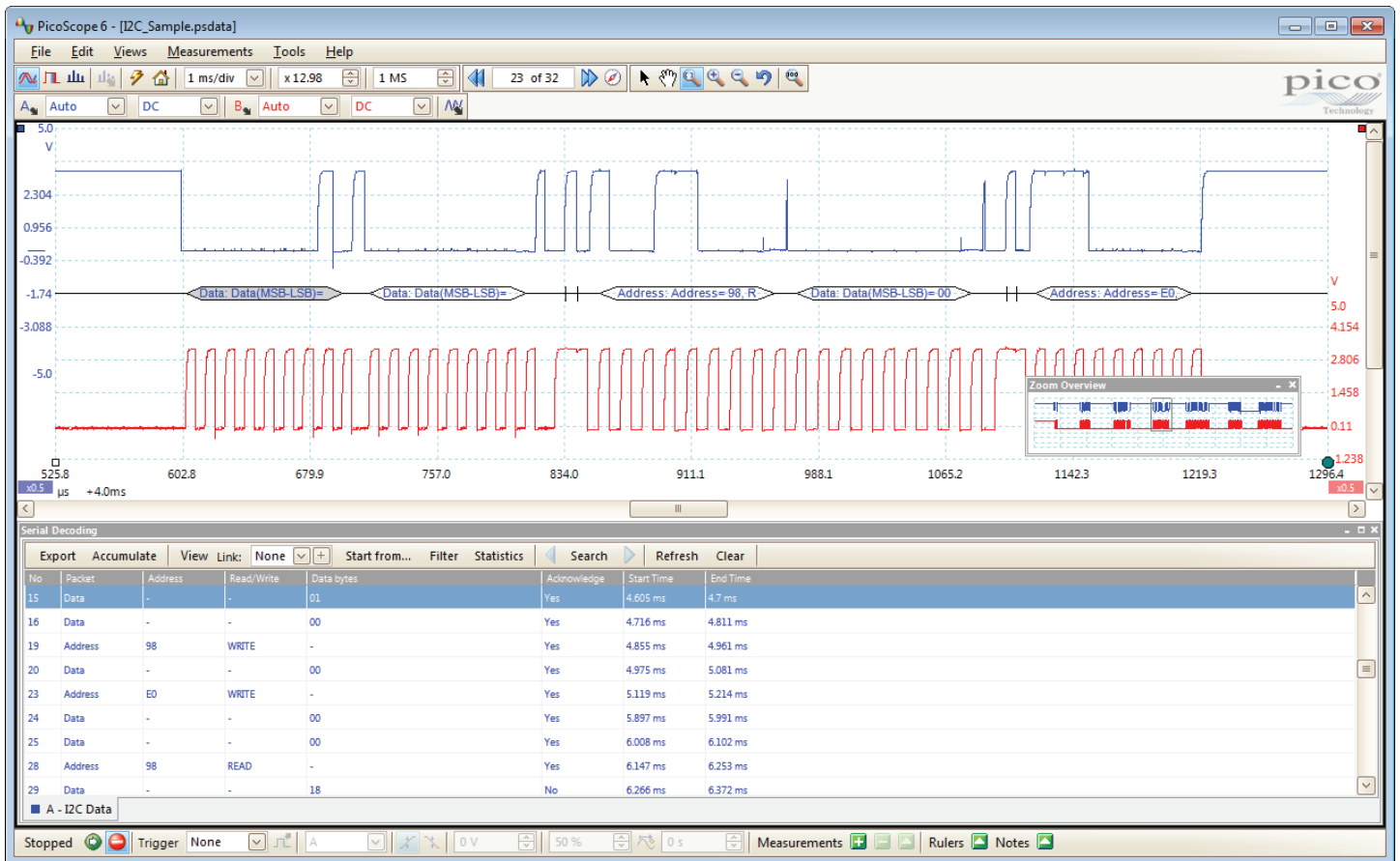
## 15 Messungen im Oszilloskopmodus



Channel	Name	Value	Min
E	Frequency at Peak	1000 kHz	1000 kHz
E	Total Power	421.6 mW	418.7 mW
E	Signal to Noise Ratio (SNR)	64.61 dBc	64.55 dBc
E	Total Harmonic Distortion (THD) %	9.655 %	8.92 %

## 11 Messungen im Spektralmodus

## Serielle Entschlüsselung



Die PicoScope 4824-Serie bietet standardmäßig eine serielle Entschlüsselungsfunktion auf allen 8 Kanälen. Sie können die entschlüsselten Daten im Format Ihrer Wahl anzeigen: **In Ansicht**, **In Fenster** oder beides.

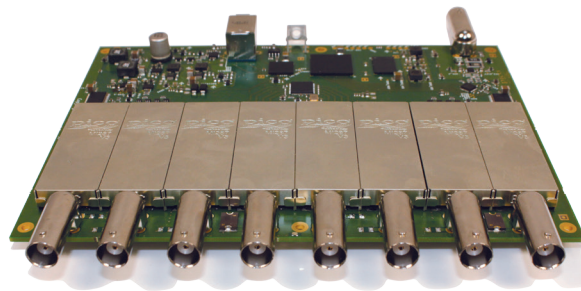
- **Das Format „In Ansicht“** zeigt die entschlüsselten Daten neben der Wellenform auf einer gemeinsamen Zeitachse an, wobei Error-Frames in Rot markiert sind. Sie können diese Frames vergrößern, um Rauschartefakte oder Verzerrungen zu untersuchen.
  - **Das Format „In Fenster“** zeigt eine Liste der entschlüsselten Frames einschließlich der Daten sowie aller Flags und Kennungen an. Sie können Filterkriterien festlegen, um nur die Frames anzuzeigen, die für Sie von Interesse sind, nach Frames mit bestimmten Eigenschaften suchen oder ein Startmuster definieren, um festzulegen, wann die Anwendung die Daten auflisten soll.
- Sie können in PicoScope auch Arbeitsblätter importieren, um die Hexadezimaldaten in benutzerdefinierte Textzeichenfolgen umzuwandeln.

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

## Datenerfassung und Digitalisierung mit hoher Geschwindigkeit

Der mitgelieferte Treiber und das Software Development Kit ermöglichen es Ihnen, eigene Programme oder Schnittstellen mit gängigen Softwarepaketen von Drittanbietern wie LabVIEW und MATLAB zu programmieren.

Der Treiber unterstützt das Datenstreaming. In diesem Modus werden Daten über USB 3.0 mit 10 MS/s (bei Verwendung der PicoScope 6-Software; mit dem mitgelieferten SDK beträgt die Übertragungsrates über alle Kanäle bis zu 160 MS/s) kontinuierlich und lückenlos direkt in den Arbeitsspeicher oder auf die Festplatte des PCs geschrieben, sodass Sie nicht mehr an den Pufferspeicher des Oszilloskops gebunden sind. Die Übertragungsrates im Streaming-Modus sind PC- und auslastungsabhängig.



## Hohe Signalintegrität

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

Die ausgereifte Front-End-Konstruktion und Schirmung reduzieren das Rauschen, Kreuzkopplungen und den Klirrfaktor. Wir sind stolz auf die außergewöhnliche Leistung unserer Oszilloskope und legen die technischen Daten detailliert offen. Auf der Grundlage unserer jahrzehntelangen

Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Oszilloskopen bieten wir Ihnen Geräte mit verbessertem Frequenzgang, flacheren Bandbreiten und geringer Verzerrung an. Das Oszilloskop bietet 12 Eingangsbereiche von ±10 V bis ±50 V über den gesamten Messbereich, einen enormen Dynamikbereich sowie einen SFDR (störungsfreier Dynamikbereich) von 60 dB. Das Ergebnis lässt sich einfach zusammenfassen: Wenn Sie eine Schaltung prüfen, können Sie sich auf die angezeigte Wellenform verlassen.



## Digitale Triggerung

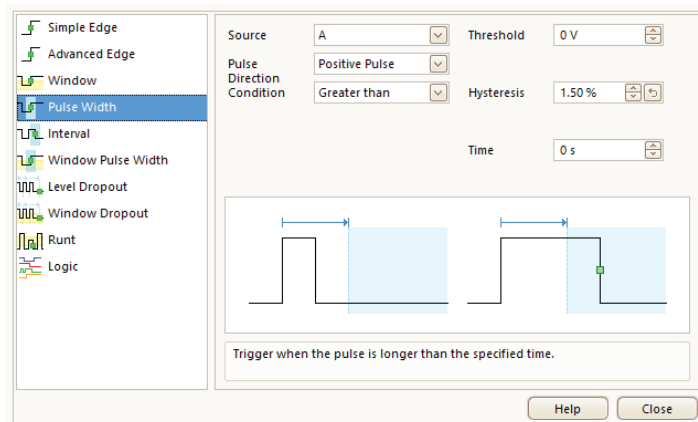
Die meisten digitalen Oszilloskope arbeiten noch mit einer analogen Trigger-Architektur, die auf Komparatoren basiert. Dies kann zu Zeit- und Amplitudenfehlern führen, die sich nicht immer durch eine Kalibrierung beheben lassen. Die Verwendung von Komparatoren beschränkt oft die Trigger-Empfindlichkeit bei hohen Bandbreiten und kann außerdem zu einer langen Rückstellzeit für die Trigger führen.

Pico ist seit über 20 Jahren ein Vorreiter bei der vollständig digitalen Triggerung anhand der tatsächlichen digitalisierten Daten. Diese Technologie reduziert Trigger-Fehler und ermöglicht unseren Oszilloskopen die Triggerung bei geringsten Signalstärken selbst mit der vollen Bandbreite. Die Triggerung erfolgt vollständig digital, was sich in einer hohen Schwellenwertauflösung mit programmierbarer Hysterese und optimaler Wellenformstabilität niederschlägt.

Die kürzere Rückstellzeit durch die digitale Triggerung ermöglicht in Verbindung mit dem segmentierten Speicher die Erfassung von schnell aufeinander folgenden Ereignissen. Mit der schnellsten Zeitbasis können Sie die Schnelltriggerung verwenden, um alle 3 Mikrosekunden eine neue Wellenform zu erfassen, bis der Pufferspeicher voll ist. Die Maskengrenzprüfungsfunktion hilft Wellenformen zu erkennen, die Ihren Anforderungen entsprechen.

## Erweiterte Trigger

Zusätzlich zu den Standard-Triggerern herkömmlicher Oszilloskope bietet das PicoScope 4824 eine umfassende Zusammenstellung von erweiterten Triggerern, die Sie dabei unterstützen, exakt die benötigten Daten zu erfassen. Dazu zählen Impulsbreiten-, Fenster- und Aussetzer-Trigger, mit denen Sie schnell die gewünschten Daten finden und erfassen können.



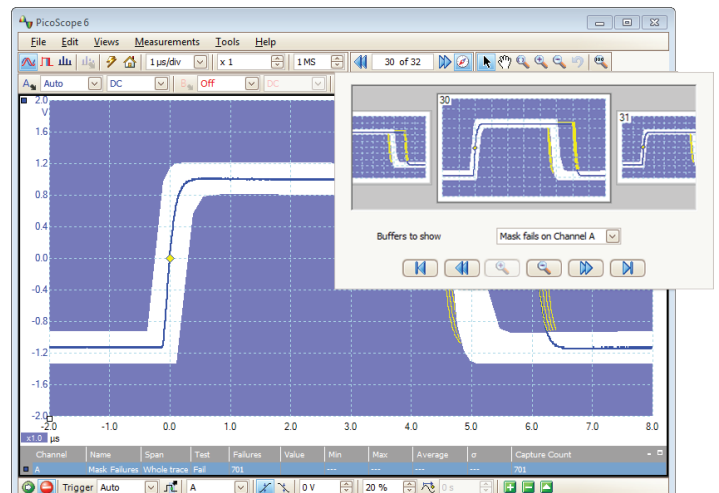
## High-end-Funktionen im Standard-Lieferumfang

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

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

## Maskengrenzprüfung

Mit PicoScope können Sie eine Maske um ein beliebiges Signal mit benutzerdefinierten Toleranzen ziehen. Diese Funktion wurde speziell für Produktionsumgebungen und zur Fehlersuche entwickelt, um Ihnen den Vergleich von Signalen zu ermöglichen. Erfassen Sie einfach ein bekanntes korrektes Signal, zeichnen Sie eine Maske darum und schließen Sie dann das zu prüfende System an. PicoScope erfasst dann intermittierende Störungen und kann eine Zählung der Maskenfehlschläge sowie weitere Statistiken im **Messfenster** anzeigen.



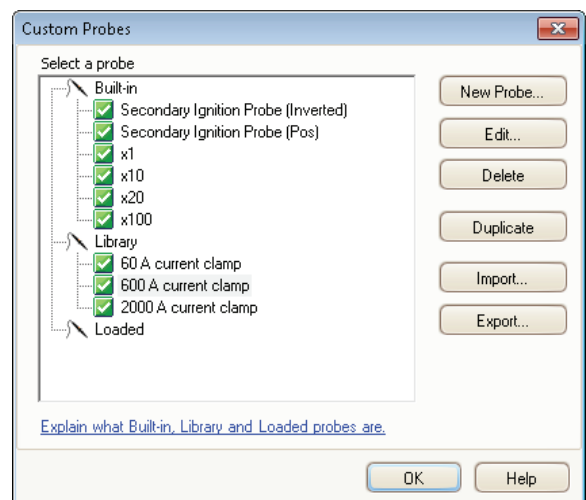
Über die separat oder kombiniert nutzbaren numerischen und grafischen Masken-Editoren können Sie Maskenspezifikationen eingeben, vorhandene Masken bearbeiten sowie Masken als Dateien importieren und exportieren.

## Digitale Tiefpassfilterung

Jeder Eingangskanal besitzt einen eigenen digitalen Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz, die von 1 Hz bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops unabhängig eingestellt werden kann. Dies ermöglicht Ihnen, Rauschen auf ausgewählten Kanälen zu unterdrücken, während Sie für alle anderen Kanäle Signale mit hoher Bandbreite anzeigen.

## Anwenderdefinierte Tastkopfeinstellungen

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Lineallegende:** Hier werden absolute und Differenzial-Linealmessungen aufgeführt.



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

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

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

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

**Spektralansicht:** Zeigen Sie FFT-Daten neben der Oszilloskopansicht oder separat an.

## AUF EINEN BLICK

Modell	Eingangskanäle	Bandbreite (-3 dB)	Maximale Abtastrate	Pufferspeicher	Generator für anwenderdefinierte Wellenformen
PicoScope 4824	8	20 MHz	80 MS/s	256 MS	80 MS/s

## DETAILIERTE TECHNISCHE DATEN

<b>VERTIKAL</b>	
Eingangskanäle	8
Anschlusstyp	BNC, 20 mm Abstand
Bandbreite (-3 dB)	20 MHz (Bereich 50 mV bis 50 V) 10 MHz (Bereiche 10 mV und 20 mV)
Anstiegszeit (berechnet)	17,5 ns (Bereich 50 mV bis 50 V) 35,0 ns (Bereiche 10 mV und 20 mV)
Vertikale Auflösung	12 Bit
Software-optimierte vertikale Auflösung	Bis zu 16 Bit
Eingangsbereiche	± 10 mV bis ±50 V über den gesamten Messbereich, in 12 Bereichen
Eingangsempfindlichkeit	2 mV/div bis 10 V/div (10 vertikale Unterteilungen)
Eingangskopplung	AC/DC
Eingangsmerkmale	1 MΩ    19 pF
Gleichstrom-Genauigkeit	±1 % des gesamten Messbereichs, ±300 µV
Analoger Offset-Bereich (vertikale Positionsanpassung)	±250 mV (Bereich 10 mV bis 500 mV) ±2,5 V (Bereich 1 V bis 5 V) ±25 V (Bereich 10 V bis 50 V)
Überspannungsschutz	±100 V (DC + AC Spitze)
<b>HORIZONTAL (ZEITBASIS)</b>	
Maximale Abtastrate (Echtzeit)	80 MS/s (Verwendung von 1 bis 4 Kanälen) 40 MS/s (Verwendung von 5 bis 8 Kanälen)
Maximale Abtastrate (Streaming)	10 MS/s bei Verwendung der PicoScope 6-Software 80 MS/s pro Kanal bei Verwendung der mitgelieferten API. Insgesamt 160 MS/s über alle Kanäle hinweg. (PC-abhängig)
Zeitbasisbereiche (Echtzeit)	20 ns/div bis 5000 s/div
Pufferspeicher (gemeinsam von den aktiven Kanälen genutzt)	256 MS
Pufferspeicher (Streaming-Modus)	100 MS in PicoScope-Software. Bis zum verfügbaren PC-Speicher bei Verwendung der mitgelieferten API
Wellenformpuffer	10.000 Segmente
Zeitbasis-Genauigkeit	±20 ppm (+5 ppm/Jahr)
Abtast-Jitter	25 ps eff., typisch
<b>DYNAMISCHES VERHALTEN (typisch)</b>	
Kreuzkopplung (volle Bandbreite)	20.000:1, DC bis 20 MHz
Klirrfaktor	< -60 dB, Bereich 10 mV < -70 dB, Bereich 20 mV und höher
SFDR	> 60 dB, Bereiche 20 mV und 10 mV > 70 dB, Bereich 50 mV und höher
Rauschen	45 µV eff. für Bereich 10 mV
ADC ENOB	11,3 Bit
Frequenzgang	< 1 % Überschwingen
Bandbreitenflachheit (am Oszilloskop-Eingang)	Von Gleichstrom bis zu voller Bandbreite (+0,2 dB, -3 dB)
<b>TRIGGERUNG</b>	
Quelle	Kanäle A bis H
Trigger-Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)
Erweiterte Triggertypen	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Runt, Logik
Trigger-Arten	Ansteigende oder abfallende Flanke
Trigger-Empfindlichkeit	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops.
Maximale Vor-Trigger-Erfassung	Bis zu 100 % der Erfassungsgröße
Maximale Nach-Triggerverzögerung	Bis zu 4 Milliarden Abtastungen
Trigger-Rückstellzeit	< 3 µs bei schnellster Zeitbasis
Maximale Trigger-Rate	Bis zu 10.000 Wellenformen in einem 30 ms-Signalbündel
Erweiterte digitale Trigger-Pegel	Alle Werte für Trigger-Pegel, Fensterebene und Hysterese sind mit einer Auflösung von 1 LSB über den gesamten Eingangsbereich hinweg einstellbar.
Zeitintervalle für erweiterte digitale Trigger	Alle Zeitintervalle sind mit in Schritten von einer Abtastung von 1 Abtastung (mindestens 12,5 ns) bis zu 4 Milliarden Abtastintervallen einstellbar.



# 8-Kanal-Oszilloskop PicoScope 4824 – technische Daten (Forts.)

<b>FUNKTIONSGENERATOR</b>	
Standard-Ausgangssignale	Sinus-, rechteckige und dreieckige Wellenformen, Gleichstrom, Rampe, Sinus-, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen, weißes Rauschen, PRBS
Standard-Signalfrequenz	DC bis 1 MHz
Abtastmodi	Aufwärts, abwärts, doppelt mit wählbaren Start/Stopp-Frequenzen und Inkrementen
Triggerung	Kann eine festgelegte Anzahl von Wellenformzyklen oder Abtastungen triggern (bis zu 1 Milliarde). Die Triggerung erfolgt durch das Oszilloskop oder manuell über die Software.
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	±20 ppm
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 20 MHz
Ausgangsspannungsbereich	±2 V
Einstellung der Ausgangsspannung	Signalamplitude und beliebiger Offset im Bereich ±2 V. Einstellbar in Schritten von ca. 300 µV.
Amplitudendämpfung	< 0,5 dB bis 1 MHz, typisch
Gleichstrom-Genauigkeit	±1 % des gesamten Messbereichs
SFDR	87 dB, typisch
Ausgangsmerkmale	BNC-Buchse an der Rückwand, Ausgangsimpedanz 600 Ω
Überspannungsschutz	±10 V
<b>GENERATOR FÜR ANWENDERDEFINIERTER WELLENFORMEN</b>	
Aktualisierungsrate	80 MS/s
Puffergröße	16 kS
Auflösung	14 Bit
Bandbreite	1 MHz
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	150 ns
<b>SPEKTRUMANALYSATOR</b>	
Frequenzbereich	DC bis 20 MHz
Anzeigemodi	Intensität, Mittel, Spitzenwertspeicherung
Fensterungsfunktionen	Rechteckig, Gaußsch, dreieckig, Blackman, Blackman-Harris, Hamming, Hann, abgeflacht
Anzahl von FFT-Punkten	Wählbar von 128 bis 1 Million in Potenzen von 2
<b>RECHENKANÄLE</b>	
Funktionen	-x, x+y, x-y, x*y, x/y, x^y, sqrt, exp, ln, log, abs, norm, sign, sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan, sinh, cosh, tanh, Frequenz, Ableitung, Integral, Minimum, Maximum, Mittel, Peak, Verzögerung
Operanden	Eingangskanäle A bis H, Referenzwellenformen, Zeit, π
<b>AUTOMATISCHE MESSUNGEN</b>	
Oszilloskopmodus	AC eff, True eff, Zykluszeit, DC Mittel, Tastverhältnis, Abfallrate, Abfallzeit, Frequenz, hohe Impulsbreite, niedrige Impulsbreite, Maximum, Minimum, Spitze-Spitze, Anstiegszeit, Anstiegsrate
Spektralmodus	Frequenz bei Spitze, Amplitude bei Spitze, mittlere Amplitude bei Spitze, Gesamtleistung, Gesamtklirrfaktor %, Gesamtklirrfaktor dB, Gesamtklirrfaktor plus Rauschen, SFDR, SINAD, SNR, IMD
Statistik	Minimum, Maximum, Mittel und Standardabweichung
<b>SERIELLE ENTSCHLÜSSELUNG</b>	
Protokolle	CAN, LIN, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, UART/RS-232, SPI, FlexRay
<b>MASKENGRENZPRÜFUNG</b>	
Statistik	Fehlerprüfung, Fehleranzahl, Gesamtanzahl
<b>ANZEIGE</b>	
Interpolierung	Linear oder sin(x)/x
Persistenzmodi	Digitale Farbe, analoge Intensität, benutzerdefiniert oder keiner
<b>ALLGEMEINES</b>	
PC-Konnektivität	SuperSpeed USB 3.0 (mit USB 1.1 und USB 2.0 kompatibel)
Spannungsversorgung	Spannungsversorgung über einen USB 3.0-Anschluss oder zwei USB 2.0-Anschlüsse
Abmessungen (einschließlich Stecker)	190 x 170 x 40 mm
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.
Sicherheitszulassungen	Erfüllt die Anforderungen der EN 61010-1:2010
Konformität	Erfüllt die Anforderungen der RoHS-, WEEE- und Niederspannungsrichtlinie. Geprüft nach EN 61326-1:2006 und FCC Part 15 Subpart B.
Software im Lieferumfang	PicoScope 6. SDK für Windows und Linux. Programmierbeispiele (C, Visual Basic, Excel VBA, LabVIEW).
PC-Voraussetzungen für PicoScope-Software	Microsoft Windows XP (SP3), Windows Vista, Windows 7 oder Windows 8 (Windows RT wird nicht unterstützt)
Sprachen (vollständige Unterstützung)	Englisch, Chinesisch (vereinfacht), Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch
Sprachen (nur Benutzeroberfläche)	Chinesisch (traditionell), Tschechisch, Dänisch, Niederländisch, Finnisch, Griechisch, Ungarisch, Japanisch, Koreanisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch und Türkisch



Eingangskanäle A bis H

### Lieferumfang

- PicoScope 4824-Oszilloskop
- USB 3.0-Kabel, 1,8 m
- USB 2.0-Kabel mit zwei Steckern, 1,8 m
- Schnellstartanleitung
- Software- und Referenz-CD

### Optionales Zubehör

Passiver Spannungstastkopf 60 MHz x1/x10	MI007	Ein Mehrzweckastkopf, der ein kostengünstiges Verfahren zur Einspeisung von Testsignalen in das Oszilloskop bietet.
Aktiver Differenzialastkopf 25 MHz x10/x100, ±700 V CAT III	TA041	Ideal zur Prüfung von Motordrehzahlreglern, unterbrechungsfreien und Schaltnetzteilen sowie von Prozesssteuergeräten.
Aktiver Differenzialastkopf 25 MHz x20/x200, ±1400 V CAT III	TA057	
Optionales Netzteil	PS008	Zur Verwendung mit den aktiven Differenzialastköpfen TA041 und TA057.
2000-A-AC/DC-Stromklemme	TA167	Ideal für die Verwendung mit Industriesteuerungen, Photovoltaik-Umrichtern und unterbrechungsfreien Stromversorgungen.



AWG-Ausgang

USB-Anschluss  
Erdungsklemme



#### PicoScope 2000-Serie

Ultrakompakt und portabel

#### PicoScope 3000-Serie

Mehrzweck- und MSO-Modelle

#### PicoScope 4000-Serie

Hohe Präzision  
12 bis 16 Bit

#### PicoScope 5000-Serie

Flexible Auflösung  
8 bis 16 Bit

#### PicoScope 6000-Serie

Hohe Leistung  
Bis zu 1 GHz

#### PicoScope 9000-Serie

Abtastoszilloskope und  
TDR bis zu 20 GHz



### Bestellinformationen

BESTELLNUMMER	BESCHREIBUNG
PP916	8-Kanal-Oszilloskop PicoScope 4824
MI007	Passiver Spannungstastkopf, 60 MHz x1/x10
TA041	Aktiver Differenzialastkopf, 25 MHz x10/x100, ±700 V CAT III
TA057	Aktiver Differenzialastkopf, 25 MHz x20/x200, ±1400 V CAT III
PS008	Optionales Netzteil für Tastköpfe TA041 und TA057
TA167	2000-A-AC/DC-Stromklemme

#### Hauptsitz Großbritannien:

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

☎ +44 (0) 1480 396 395  
☎ +44 (0) 1480 396 296  
✉ sales@picotech.com

#### Hauptsitz USA:

Pico Technology  
320 N Glenwood Blvd  
Tyler  
Texas 75702  
USA

☎ +1 800 591 2796  
☎ +1 620 272 0981  
✉ sales@picotech.com

Fehler und Auslassungen vorbehalten. Windows ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern. Pico Technology und PicoScope sind international eingetragene Marken von Pico Technology Ltd. MM052.de-2. Copyright © 2014 Pico Technology Ltd. Alle Rechte vorbehalten.

www.picotech.com

pico  
Technology