



PicoScope 4000-Serie

PC-Oszilloskope

Benutzerhandbuch



Inhalt

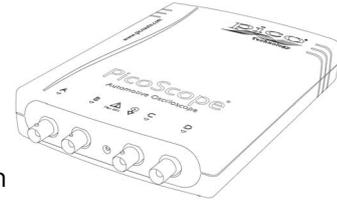
1 Willkommen	1
2 Einleitung	2
1 Sicherheitssymbole	2
2 Sicherheitshinweise	2
3 FCC-Hinweis	3
4 CE-Hinweis	3
5 Softwarelizenzbedingungen	4
6 Marken	4
7 Garantie	5
8 Unternehmensdaten	5
3 Produktinformationen	6
1 Verpackungsinhalt	6
2 Optionales Zubehör	7
3 PC-Mindestanforderungen	7
4 Installationsanweisungen	8
5 Anschlüsse für die Standardmodelle	9
6 Anschlüsse für das PicoScope 4262	10
7 Anschlüsse für das PicoScope 4224 IEPE	11
8 Technische Daten der Standardmodelle	12
9 Technische Daten des PicoScope 4262	14
10 Technische Daten des PicoScope 4224 IEPE	16
4 Glossar	17
Index.....	19



1 Willkommen

Vielen Dank, dass Sie sich zum Erwerb eines Produkts von Pico Technology entschieden haben!

Die PicoScope-Serie 4000 von PC-Oszilloskopen von Pico Technology umfasst ein Sortiment aus kompakten Geräten, die als Ersatz für die um ein Vielfaches teureren traditionellen Tischmodelle konstruiert wurden. Diese Anleitung gilt für die verschiedenen Oszilloskope der PicoScope 4000-Serie.



Die PicoScope 4000-Serie umfasst folgende Modelle:

PicoScope 4262	- 5 MHz, 16 Bit 2-Kanal-Oszilloskop
PicoScope 4224	- 20 MHz, 12 Bit 2-Kanal-Oszilloskop
PicoScope 4224 IEPE	- 20 MHz, 12 Bit 2-Kanal-IEPE-Oszilloskop
PicoScope 4424	- 20 MHz, 12 Bit 4-Kanal-Oszilloskop
PicoScope 4226	- 50 MHz, 12 Bit 2-Kanal-Oszilloskop
PicoScope 4227	- 100 MHz, 12 Bit 2-Kanal-Oszilloskop

Die PC-Oszilloskope der neuen PicoScope 4000 Serie bieten u.a. folgende Vorteile:

- **Portabilität:** Die Geräte können mitgenommen und an beliebige Windows-PCs angeschlossen werden.
- **Leistung:** Bis zu 16 Bit Auflösung, großer Puffer mit bis zu 32 Megasample, schnelle USB 2.0-Schnittstelle.
- **Flexibilität:** Eignet sich für den Einsatz als Oszilloskop, Spektralanalysator oder Hochgeschwindigkeitsschnittstelle für die Datenerfassung.
- **Programmierfähigkeit:** Die API zur PicoScope 4000-Serie ermöglicht es Ihnen, eigene Programme in einer Programmiersprache Ihrer Wahl zu schreiben, mit denen Sie alle Funktionen des Oszilloskops steuern können.
- **Langfristige Unterstützung:** Softwareaktualisierungen finden Sie auf unserer [Website](#). Unsere Experten bieten Ihnen telefonischen Support. Diese Leistungen stehen Ihnen für die gesamte Lebensdauer des Produkts kostenlos zur Verfügung.
- **Preis-Leistungs-Verhältnis:** Sie müssen nicht zweimal für alle Funktionen bezahlen, über die Sie bereits auf Ihrem PC verfügen. Die Oszilloskope der PicoScope 4000 Serie enthalten nur die Spezialhardware, die Sie benötigen, sonst nichts.
- **Benutzerfreundlichkeit:** Die Software nutzt große Monitore, Speicherkapazität, Benutzeroberfläche und die im PC integrierten Netzwerkfunktionen optimal.
- **IEPE-Funktion:** Das PicoScope 4224 2-Kanal-IEPE (Integrated Electronics Piezo Electric)-Modell ermöglicht es Ihnen, Sensoren nach Industriestandard wie Beschleunigungsmesser und Mikrofone anzuschließen, ohne ein externes IEPE-Netzteil zu benötigen.

Programmieren mit der PicoScope 4000-Serie

Eine kostenlose API (Application Programming Interface) ist im Lieferumfang der Oszilloskope der PicoScope 4000-Serie enthalten. Sie können die API von unserer Website herunterladen und installieren: www.picotech.com. Zur Software gehört ein Handbuch für Programmierer im PDF-Format.

2 Einleitung

2.1 Sicherheitssymbole

Auf der oberen Abdeckung des Oszilloskops der PicoScope 4000-Serie befinden sich die folgenden Symbole.

Symbol 1: Warndreieck



Dieses Symbol zeigt an, dass sich an den angezeigten Anschlüssen eine Gefahrenquelle befindet, wenn die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen nicht eingehalten werden. Lesen Sie die zum Produkt gehörende Sicherheitsdokumentation, bevor Sie es einsetzen.

Symbol 2: Äquipotential



Dieses Symbol gibt an, dass die Außenschalen der angegebenen BNC-Anschlüsse alle dasselbe Potenzial haben (kurzgeschlossen). Sie müssen deshalb die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, damit an den angegebenen BNC-Anschlüssen das Potenzial nicht in die Rückleitungen gespeist wird. Solch ein Potenzial könnte einen großen Stromfluss auslösen und in der Folge das Produkt oder die angeschlossene Anlage oder beides beschädigen.

2.2 Sicherheitshinweise

Wir empfehlen Ihnen mit Nachdruck, dass Sie die nachfolgenden allgemeinen Sicherheitsinformationen lesen, bevor Sie das Oszilloskop zum ersten Mal verwenden. Der in der Anlage integrierte Sicherheitsschutz fällt u. U. aus, wenn das Gerät falsch verwendet wird. Die Folge können Schäden am Computer oder Personenschäden sein.

Maximaler Eingangsbereich. Überschreiten Sie nicht den Bereich für Überspannungsschutz, der in der [Spezifikationstabelle](#) für Ihr Oszilloskop-Modell angegeben ist. Kontakt mit Spannungen außerhalb des Schutzbereiches kann zu einer dauerhaften Beschädigung des Geräts führen.

Netzspannung. Produkte von Pico Technology wurden nicht für die Verwendung mit Netzspannungen konstruiert. Verwenden Sie zur Messung von Netzspannung einen dafür zugelassenen, isolierten Differenzialfühler.

Magnetfelder PicoScope-Oszilloskope können durch starke Magnetfelder gestört werden. Es wird empfohlen, starke Magneten vom Oszilloskop fernzuhalten.

Sicherheitserdung. Die PC Oszilloskope der PicoScope 4000 Serie werden direkt über das USB-Kabel an die Computer-Erde angeschlossen, um Störungen auf ein Minimum zu beschränken.

Wie bei den meisten Oszilloskopen sollten Sie den Erdeingang nicht an ein anderes Potenzial als Masse anschließen. Überprüfen Sie im Zweifelsfall mit einem Messgerät, ob signifikante AC- oder DC-Spannungen zwischen dem Erdungseingang des Oszilloskops und dem Punkt fließen, an dem es angeschlossen werden soll. Wenn Sie diese Überprüfung auslassen, können Schäden am Computer oder Personenschäden die Folge sein.

Das Produkt verfügt nicht über eine Sicherheitsschutz-Erde.

2.3 FCC-Hinweis

Das Gerät wurde überprüft und entspricht der Produktklasse A gemäß Absatz 15 der FCC-Normen für digitale Geräte. Die definierten Grenzwerte bieten angemessenen Schutz vor Interferenzen, wenn das Gerät in einer kommerziellen Umgebung betrieben wird. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Funkfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Wird das Gerät nicht entsprechend der Bedienungsanleitung verwendet, kann dies zu Störungen der Funkkommunikation führen. Wenn das Gerät nicht ordnungsgemäß aufgestellt und betrieben wird, können Störungen bei Radioübertragungen auftreten.

Informationen zu Sicherheit und Wartung finden Sie unter [„Sicherheitshinweise“](#) .

2.4 CE-Hinweis

Die PC-Oszilloskope der PicoScope 4000 Serie erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG und wurden entsprechend der Norm EN61326-1 (2006) zu Emissionen und Verträglichkeit der Klasse A entwickelt.

Die PC-Oszilloskope der PicoScope 4000 Serie erfüllen ebenfalls die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und wurden entsprechend der Norm BS EN 61010-1:2001 IEC 61010-1:2001 über die Sicherheitsanforderungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte entwickelt.

2.5 Softwarelizenzbedingungen

Das in dieser Softwareversion enthaltene Material wird lizenziert, nicht verkauft. Pico Technology Limited gewährt der Person, die diese Software installiert, eine Lizenz gemäß der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Zugriff: Die Lizenz gestattet nur Personen Zugriff auf die Software, die über diese Bedingungen informiert wurden und die diese Bedingungen anerkannt haben.

Nutzung: Die Software in dieser Version darf nur für Pico-Produkte oder für die mit Pico-Produkten erfassten Daten verwendet werden.

Urheberrecht: Pico Technology Ltd. beansprucht das Copyright und alle weiteren Rechte an allem Material (Software, Dokumente usw.) in dieser Version. Sie sind berechtigt, die PicoScope- und PicoLog-Software sowie die Treiber ohne Modifizierungen, Hinzufügungen oder Auslassungen weiterzugeben. Die SDK-Beispielpprogramme dürfen kopiert oder modifiziert werden.

Haftung: Pico Technology und seine Vertreter sind nicht verantwortlich für jegliche Verluste, Schäden oder Verletzungen, unabhängig von deren Ursache, die im Zusammenhang mit Geräten oder Software von Pico Technology entstanden sind, es sei denn, dies wird per Gesetz ausgeschlossen.

Eignung für einen bestimmten Zweck: Weil es nicht zwei Anwendungen gibt, die identisch sind, garantiert Pico Technology nicht, dass die Geräte oder Software für eine bestimmte Anwendung geeignet sind. Aus diesem Grund sind Sie dafür verantwortlich sicherzustellen, dass das Produkt für Ihre Anwendung geeignet ist.

Betriebskritische Anwendungen: Diese Software ist für die Nutzung auf einem Computer vorgesehen, auf dem andere Softwareprodukte ausgeführt werden. Aus diesem Grund schließt eine der Bedingungen der Lizenz die Nutzung in unternehmenswichtigen Anwendungen wie z. B. lebenserhaltenden Systemen aus.

Viren: Diese Software wird während der Erstellung fortwährend auf Viren überwacht. Es ist jedoch Ihre Aufgabe, die Software nach der Installation regelmäßig auf Viren zu prüfen.

Support: Wenn Sie mit der Leistung dieser Software nicht zufrieden sind, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support. Unsere Mitarbeiter werden versuchen, das Problem zeitnah zu lösen. Wenn Sie weiterhin nicht zufrieden sind, senden Sie das Produkt und die Software innerhalb von 14 Tagen nach dem Kauf an Ihren Händler zurück, um sich den Kaufpreis vollständig erstatten zu lassen.

Aktualisierungen: Aktualisierungen sind kostenlos über unsere Website unter www.picotech.com erhältlich. Wir behalten uns das Recht vor, Aktualisierungen oder Ersatz-Software, die wir auf Datenträgern versenden, in Rechnung zu stellen.

2.6 Marken

Windows ist eine eingetragene Marke oder Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

Pico Technology Limited und PicoScope sind Marken der Pico Technology Limited, eingetragen in Großbritannien und anderen Ländern.

PicoScope und Pico Technology sind eingetragen beim Patent- und Markenamt der USA.

ICP® ICP ist eine Abkürzung für "Integrated Circuit Piezoelectric" und ist eine eingetragene Marke der PCB Group, Inc.

2.7 Garantie

Pico Technology garantiert für einen Zeitraum von 5 Jahren ab dem Lieferdatum, dass die gelieferte Ware frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist.

Pico Technology übernimmt keine Haftung für Defekte, die durch übliche Abnutzung, mutwillige Beschädigung, Fahrlässigkeit, anormale Betriebsbedingungen oder Abweichungen von den mündlichen oder schriftlichen Anweisungen von Pico Technology hinsichtlich der Lagerung, Installation, Inbetriebnahme, Nutzung oder Wartung der Ware entstehen. Gleiches gilt für den Fall, dass Defekte (sofern keine Anweisungen vorliegen) durch Abweichungen von üblichen Handelsverfahren oder durch Veränderungen bzw. Reparaturen ohne schriftliche Zustimmung von Pico Technology entstehen.

2.8 Unternehmensdaten

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

Telefon: +44 (0) 1480 396 395

Fax: +44 (0) 1480 396 296

E-Mail:

Technischer Support: support@picotech.com

Vertrieb: sales@picotech.com

Website: www.picotech.com

3 Produktinformationen

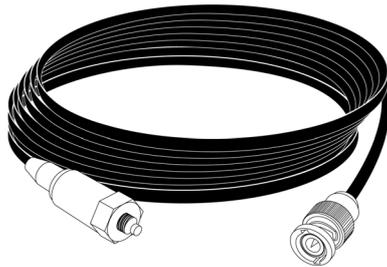
3.1 Verpackungsinhalt

Das PC-Oszilloskop-Kit oder Produktpaket der PicoScope 4000-Serie besteht aus den folgenden Komponenten:

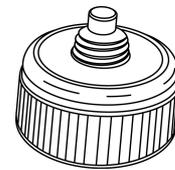
Teil	Bestellnummer, PP								Beschreibung
	478	479	492	493	695	671	672	799	
	1		1						PicoScope 4224 20 MHz 2-Kanal- Oszilloskop
		1		1					PicoScope 4424 20 MHz 4-Kanal- Oszilloskop
						1			PicoScope 4226 50 MHz 2-Kanal- Oszilloskop
							1		PicoScope 4227 100 MHz 2-Kanal- Oszilloskop
					1				PicoScope 4224 IEPE 20 MHz 2-Kanal- Oszilloskop
								1	PicoScope 4262 16 Bit, 5 MHz 2-Kanal- Oszilloskop
MI007	2	4				2		2	x1/x10 60-MHz- Oszilloskopsonden
MI103							2		x1/x10 250-MHz- Oszilloskopsonden
MI106	1	1	1	1	1	1	1	1	USB 2.0-Kabel
DI025	1	1	1	1	1	1	1	1	Software- und Referenz-CD
DO115	1	1	1	1	1	1	1	1	Installationshandbuch für USB-Oszilloskope
MI144	1	1				1	1		Tragekoffer

3.2 Optionales Zubehör

Teil	Beschreibung
TA095	PicoScope Beschleunigungsmesser mit BNC-Stecker (nur zur Verwendung mit dem IEPE-Oszilloskop)
TA096	PicoScope Befestigungsmagnet für Beschleunigungsmesser (nur zur Verwendung mit dem IEPE-Oszilloskop)



TA095



TA096

3.3 PC-Mindestanforderungen

Der Computer muss wenigstens die minimalen Systemanforderungen erfüllen, die Sie der folgenden Tabelle entnehmen können, um sicherzustellen, dass das PC Oszilloskop aus der PicoScope 4000-Serie korrekt funktioniert. Von einem leistungsfähigeren PC, inkl. solcher mit Multicore-Prozessoren, profitiert auch die Leistungsfähigkeit der Software.

Element	Technische Daten
Betriebssystem	Windows XP SP2 Windows Vista Windows 7
	Unterstützung für 32 Bit- und 64* Bit-Versionen
Prozessor	Entsprechend den Windows-Anforderungen
Arbeitsspeicher	
Freier Festplattenspeicher	
Anschlüsse	USB

*Während der Treiber auf einem 64-Bit-Betriebssystem ausgeführt wird, ist der Treiber selbst eine 32-Bit-Datei, die daher mit 32 Bit ausgeführt wird.

3.4 Installationsanweisungen

WICHTIG
Schließen Sie das Oszilloskop der [PicoScope-Serie 4000](#) nicht an den PC an, bevor Sie die Pico Software installiert haben. Sonst erkennt Windows u. U. das Oszilloskop nicht richtig.

Verfahren

- Befolgen Sie die Anweisungen im Installationshandbuch für das USB-Oszilloskop, das Sie in der Produktverpackung finden.
- Schließen Sie das PC Oszilloskop über das beiliegende USB-Kabel an den PC an.

Überprüfen der Installation

Nachdem Sie die Software installiert und das PC Oszilloskop an den PC angeschlossen haben, starten Sie die [PicoScope](#) Software. PicoScope sollte nun die Signale anzeigen, die an den Oszilloskopeingängen angeschlossen sind. Wenn eine Sonde am Oszilloskop angeschlossen ist, sollten Sie ein kleines 50- oder 60-Hertz-Signal im Oszilloskopfenster sehen, wenn Sie die Sonde mit der Fingerspitze berühren.

Anschließen des PicoScope PC Oszilloskops an einen anderen USB-Anschluss

● Windows XP SP2

Wenn Sie bei der ersten Installation das PC Oszilloskop der PicoScope 4000 Serie mit einem [USB](#) -Anschluss verbinden, dann verbindet Windows den Pico-Treiber mit diesem Anschluss. Wenn Sie das Oszilloskop zu einem späteren Zeitpunkt an einen anderen USB-Anschluss anschließen, zeigt Windows erneut den „Assistenten für das Suchen neuer Hardware“ an. Wenn der Assistent angezeigt wird, klicken Sie auf „Weiter“, um die Installation erneut vorzunehmen. Wenn Windows eine Warnmeldung über einen nicht bestandenen Windows-Logo-Test ausgibt, klicken Sie auf „Trotzdem fortfahren“. Da die Software bereits auf dem Computer installiert ist, müssen Sie die Pico Software-CD nicht erneut einlegen.

● Windows Vista und Windows 7

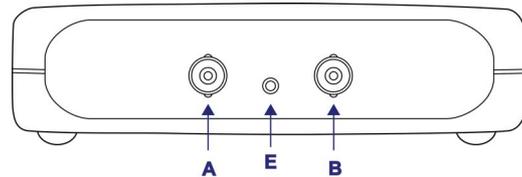
Der Vorgang erfolgt automatisch. Wenn Sie das Gerät an einen anderen Anschluss anschließen, zeigt Windows die Meldung „Installieren von Gerätetreibersoftware“ und dann „PC-Oszilloskop der PicoScope 4000-Serie“ an. Das PC-Oszilloskop ist jetzt einsatzbereit.

3.5 Anschlüsse für die Standardmodelle

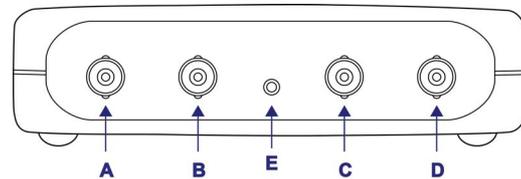
Standard-Oszilloskopanschlüsse

[PicoScope-Serie 4000](#) PC-Oszilloskope verfügen über Oszilloskop-BNC-Anschlüsse. Die Eingänge haben eine Impedanz von $1\text{ M}\Omega$, sodass sie mit allen herkömmlichen Oszilloskoptastköpfen kompatibel sind, inkl. der gedämpften Tastköpfe x1, x10 und x1/x10.

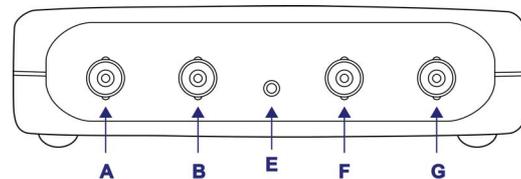
Anschlussdiagramme



[PicoScope 4224](#)



[PicoScope 4424](#)



[PicoScope 4226](#)

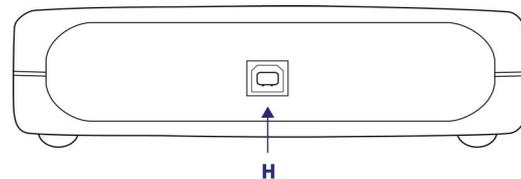
[PicoScope 4227](#)

Gerätefront

- A. Eingangskanal A
- B. Eingangskanal B
- C. Eingangskanal C
- D. Eingangskanal D
- E. LED: zeigt an, wenn das Oszilloskop Daten abtastet
- F. Externer Trigger-Eingang
- G. Ausgang für Funktionsgenerator/Generator für anwenderdefinierte Wellenformen

Geräterückseite

- H. USB 2.0-Anschluss



3.6 Anschlüsse für das PicoScope 4262

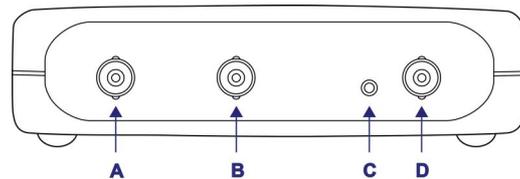
Standard-Oszilloskopanschlüsse

Das PicoScope 4262 PC-Oszilloskop verfügt über Oszilloskop-BNC-Anschlüsse. Die Eingänge haben eine Impedanz von $1\text{ M}\Omega$, sodass sie mit allen herkömmlichen Oszilloskoptastköpfen kompatibel sind, inkl. der gedämpften Tastköpfe x1, x10 und x1/x10.

Anschlussdiagramme

Gerätefront

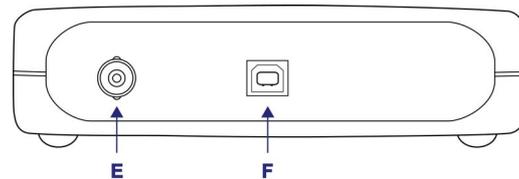
- A. Eingangskanal A
- B. Eingangskanal B
- C. LED: zeigt an, wenn das Oszilloskop Daten abtastet
- D. Ausgang für Funktionsgenerator/
Generator für anwenderdefinierte Wellenformen



[PicoScope 4262](#)

Geräterückseite

- E. Externer Trigger-Eingang
- F. USB 2.0-Anschluss



3.7 Anschlüsse für das PicoScope 4224 IEPE

Standard-Oszilloskopanschlüsse

Das [PicoScope 4224 IEPE](#) PC-Oszilloskop verfügt über zwei Oszilloskop-BNC-Anschlüsse. Die Eingänge haben eine Impedanz von $1\text{ M}\Omega$, sodass sie mit allen herkömmlichen Oszilloskopastköpfen kompatibel sind, inkl. der gedämpften Tastköpfe x1, x10 und x1/x10. Bei Verwendung im IEPE Interface-Modus beträgt der Nennstrom der Ausgangsanschlüsse 4 mA (bis zu 24 V).

Bitte beachten Sie, dass das [PicoScope 4224 IEPE](#) einen kleineren Spannungsbereich als die Standardausführung des PicoScope 4224 besitzt. Unter [Technische Daten des IEPE](#) finden Sie weitere Informationen.

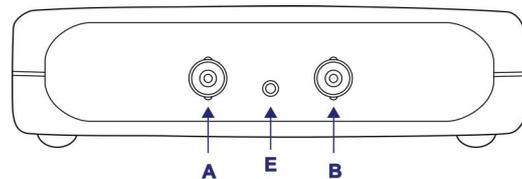


Stellen Sie sicher, dass keine Spannung anliegt, wenn Sie den IEPE Interface-Modus auswählen. Im Betrieb darf ebenfalls keine Spannung angelegt werden. Wenn Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, kann das PicoScope 4224 IEPE PC-Oszilloskop beschädigt werden.

Anschlussdiagramme

Gerätefront

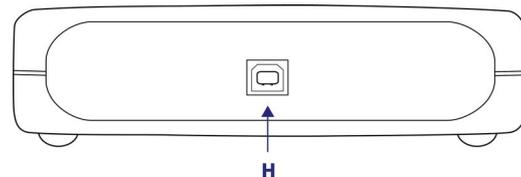
- A. Eingangskanal A
- B. Eingangskanal B
- E. LED: zeigt an, wenn das Oszilloskop Daten abtastet



[PicoScope 4224 IEPE](#)

Geräterückseite

- H. USB 2.0-Anschluss



3.8 Technische Daten der Standardmodelle

Oszilloskop-Modell	PicoScope 4224	PicoScope 4424	PicoScope 4226	PicoScope 4227
Eingänge				
Anzahl der Kanäle	2	4	2	2
Analoge Bandbreite	Gleichstrom bis 20 MHz (10 MHz im ± 50 mV Bereich)		Gleichstrom bis 50 MHz	Gleichstrom bis 100 MHz
Impedanz (nominal)	1 M Ω // 22 pF		1 M Ω // 16 pF	
Kopplung	AC/DC per Software wählbar			
Spannungsbereiche	± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V, ± 50 V, ± 100 V**		± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V	
Überlastschutz	± 200 V		± 100 V	
Vertikale Auflösung	12 Bit			
Abtastung				
Zeitbasen (Echtzeitabtastung)	100 ns/div bis 200 s/div		100 ns/div bis 200 s/div	50 ns/div bis 200 s/div
Maximale Abtastrate (Echtzeitabtastung)				
Ein Kanal in Gebrauch	80 MS/s	80 MS/s	125 MS/s	250 MS/s
Zwei Kanäle in Gebrauch	80 MS/s	80 MS/s [*1]	125 MS/s	125 MS/s
3 oder 4 Kanäle in Gebrauch	-	20 MS/s	-	-
Maximale Abtastrate (Echtzeitabtastung)	-		10 GS/s	
Puffergröße	32 MS gemeinsam von den aktivierten Kanälen genutzt			
Leistungsdaten				
Genauigkeit der Zeitbasis	50 ppm			
Trigger-Rückstellzeit	1 μ s bei schnellster Zeitbasis			
Gleichstrom-Genauigkeit	1 % des gesamten Messbereichs			
Trigger-Auflösung	1 LSB			
Funktionsgenerator/Generator für anwenderdefinierte Wellenformen				
Anschluss			BNC	
Standardwellenformen			Sinus, Rechteck, Dreieck, DC-Spannung sin(x)/x, Gaußsche und Halbsinus-Wellenformen	
Frequenzbereich			100 kHz	
Auflösung			12 Bit	
Puffergröße			8192 Abtastungen	
DAC-Abtastrate			20 MS/s	
Genauigkeit			1 %	
Ausgangsbereich			± 250 mV bis ± 2 V	
Abweichungsbereich Ausgang			± 1 V	
Max. kombinierter Ausgang			$\pm 2,5$ V	
Ausgangswiderstand			600 Ω	
Überlastungsschutz			± 10 V	

*1: 80 [MS/s](#) mit Kanälen A+C, A+D, B+C, B+D, 20 [MS/s](#) für andere Kombinationen.

**Für das PicoScope 4224 IEPE gelten andere Bereiche. Ausführliche Informationen finden Sie in [Abschnitt 3.8](#).

Oszilloskop-Modell	PicoScope 4224	PicoScope 4424	PicoScope 4226	PicoScope 4227
Externer Trigger				
Anschluss	-			BNC
Modi				Ansteigende/Abfallende Flanke
Bandbreite				100 MHz
Impedanz				1 M Ω // 8 pF \pm 2 pF
Spannungsbereich				\pm 50 mV bis \pm 20 V
Kopplung				Gleichstrom
Überlastungsschutz				\pm 100 V
Digitaler Trigger				
Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)			
Basis-Trigger	Ansteigend/abfallend			
Erweiterte Trigger	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls			
Umgebung				
Betriebsumgebung Temperaturbereich (für die angegebene Genauigkeit) Feuchtigkeit	0 °C bis 45 °C 20°C bis 30°C 5 % bis 80 % relative Feuchtigkeit nicht kondensierend			
Lagerumgebung Temperaturbereich Feuchtigkeit	-20°C bis +60°C 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit			
PC-Anschluss	USB 2.0. Abwärtskompatibel mit USB 1.1			
Stromversorgung	5 V bei 0,5 A max. (vom USB-Anschluss)			
Abmessungen	200 mm x 140 mm x 38 mm			
Gewicht	< 0,5 kg			
Konformität	Europäische EMV und LVD-Normen RoHS und WEEE Absatz 15 der FCC-Normen für Geräte der Klasse A			

3.9 Technische Daten des PicoScope 4262

PicoScope 4262	
Eingänge	
Anzahl der Kanäle	2
Analoge Bandbreite	> 5 MHz (4 MHz = ± 20 mV bereich, 3 MHz = ± 10 mV bereich)
Bandbreitenbegrenzer	Vollständig oder 200 kHz
Eingangsimpedanz	1 M Ω ± 2 % // 15 pF ± 2 pF
Kopplung	AC/DC
Spannungsbereich	± 10 mV, ± 20 mV, ± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V
Gleichstrom-Genauigkeit	$\pm 0.25\%$ ($\pm 0.5\%$ on ± 50 mV Messbereichs , $\pm 1\%$ on ± 20 mV Messbereichs, $\pm 2\%$ on ± 10 mV Messbereichs)
Anstiegszeit (berechnet)	70 ns (88 ns = ± 20 mV bereich, 117 ns = ± 10 mV bereich)
Überlastschutz	± 50 V (DC + AC Spitze)
Abtastung	
Maximale Abtastrate (Echtzeitabtastung)	
Ein Kanal in Gebrauch	10 MS/s
Zwei Kanäle in Gebrauch	10 MS/s
Auflösung	16 Bit
Puffergröße	16 MS
Genauigkeit der Zeitbasis	± 50 ppm
Trigger-Auflösung	1 LSB
Dynamikverhalten	
Kreuzkopplungen	Besser als 50.000:1
Klirrfaktor	-95 dB typisch bei 10 kHz, -1 dBfs eingang
SFDR	102 dB typisch bei 10 kHz, -1 dBfs eingang
Rauschen	8.5 μ V eff.
Frequenzgang	< 1 % Überswingen, alle Bereiche
Bandbreitenflachheit	$\pm 0,2$ dB DC zu vollen Bandbreite
Trigger	
Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)
Basis-Trigger	Ansteigend/abfallend
Erweiterte Trigger	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls
Trigger-Rückstellzeit	< 10 μ s bei schnellster Zeitbasis
Triggerempfindlichkeit	Die digitale Triggerung bietet eine Genauigkeit von 1 LSB bis zur vollen Bandbreite des Oszilloskops.
Externer Trigger	
Anschluss	BNC an der Rückwand
Typen	Flanke, Impulsbreite, Aussetzer, Intervall, Logik, Verzögert.
Bandbreite	5 MHz
Impedanz	1 M Ω ± 2 % // 15 pF ± 2 pF
Schwellenbereiche	± 5 V & ± 500 mV
Kopplung	Gleichstrom
Überlastungsschutz	± 50 V

Funktionsgenerator	
Anschluss	BNC an der Frontplatte
Standard-Ausgangssignale	Sinus, Rechteck, Dreieck, DC-Spannung, Rampe
Abtastmodi	Aufwärts, abwärts, doppelt, Frequenzbereich und Abtastdauer wählbar
Standard-Signalfrequenz	DC – 20 kHz
Genauigkeit der Ausgangsfrequenz	±50 ppm
Auflösung der Ausgangsfrequenz	< 0.01 Hz
Ausgangsspannungsbereich	±1 V
Ausgangsspannungsanpassung	Signalamplitude und Offset in ca. 100-µV-Schritten innerhalb des Gesamtbereichs von ±1 V anpassbar
Amplitudendämpfung	< 0,1 dB bis 20 kHz, typisch
SFDR	102 dB typisch, @ 10 kHz, -1 dBfs eingang
Ausgangs impedanz:	600 Ω
Generator für anwenderdefinierte Wellenformen	
Aktualisierungsrate	192 kHz
Puffergröße	4 kS
Auflösung	16 Bit
Bandbreite	20 kHz
Anstiegszeit (10 % bis 90 %)	11 µs
Umgebung	
Betriebsumgebung Temperaturbereich (für die angegebene Genauigkeit) Feuchtigkeit	0 °C bis 40 °C (20 °C bis 30 °C) 5 % bis 85 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerumgebung Temperaturbereich Feuchtigkeit	-20 °C bis +60 °C, 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit, nicht kondensierend
PC-Anschluss	USB 2.0
Abmessungen	210 x 135 x 40 mm (einschließlich Anschlüsse)
Gewicht	< 0,5 kg
Konformität	Europäische EMV und LVD-Normen RoHS und WEEE Absatz 15 der FCC-Normen für Geräte der Klasse A

3.10 Technische Daten des PicoScope 4224 IEPE

PicoScope 4224 IEPE	Passiver Tastkopf-Modus	IEPE Interface-Modus
Eingänge		
Anzahl der Kanäle	2	
Analoge Bandbreite	Gleichstrom bis 20 MHz (10 MHz im ± 50 mV Bereich)	1,6 Hz bis 20 MHz (10 MHz im ± 50 mV Bereich)
Impedanz (nominal)	1 M Ω // 22 pF	1 M Ω // 1 nF
Kopplung	AC/DC per Software wählbar	-
Spannungsbereich	± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V, ± 5 V, ± 10 V, ± 20 V	
Ausgang	-	4 mA bis zu 24 V
Überlastschutz	± 100 V	
Vertikale Auflösung	12 Bit	
Abtastung		
Zeitbasen (Echtzeitabtastung)	100 ns/div bis 200 s/div	
Maximale Abtastrate (Echtzeitabtastung) Ein Kanal in Gebrauch Zwei Kanäle in Gebrauch	80 MS/s 80 MS/s	
Puffergröße	32 MS gemeinsam von den aktivierten Kanälen genutzt	
Leistungsdaten		
Genauigkeit der Zeitbasis	50 ppm	
Trigger-Rückstellzeit	2,5 μ s bei schnellster Zeitbasis	
Gleichstrom-Genauigkeit	1 % des gesamten Messbereichs	
Trigger-Auflösung	1 LSB	
Digitaler Trigger		
Modi	Keiner, automatisch, wiederholt, einzeln, schnell (segmentierter Speicher)	
Basis-Trigger	Ansteigend/abfallend	
Erweiterte Trigger	Flanke, Fenster, Impulsbreite, Fenster-Impulsbreite, Aussetzer, Fenster-Aussetzer, Intervall, Logik, Runt-Impuls	
Umgebung		
Betriebsumgebung Temperaturbereich (für die angegebene Genauigkeit) Feuchtigkeit	0 °C bis 45 °C 20°C bis 30°C 5 % bis 80 % relative Feuchtigkeit nicht kondensierend	
Lagerumgebung Temperaturbereich Feuchtigkeit	-20°C bis +60°C 5 % bis 95 % relative Feuchtigkeit	
PC-Anschluss	USB 2.0. Abwärtskompatibel mit USB 1.1	
Stromversorgung	5 V bei 0,5 A max. (vom USB-Anschluss)	
Abmessungen	200 mm x 140 mm x 38 mm	
Gewicht	< 0,5 kg	
Konformität	Europäische EMV und LVD-Normen RoHS und WEEE Absatz 15 der FCC-Normen für Geräte der Klasse A	

4 Glossar

AC/DC-Schalter. Wenn Sie zwischen der Wechsel- und Gleichstromkopplung umschalten möchten, wählen Sie in der Symbolleiste die Option „AC“ oder „DC“ aus. Bei Auswahl der Einstellung „AC“ werden die sehr niederfrequenten Signalanteile des Eingangssignals herausgefiltert, inkl. DC. Diese Einstellung eignet sich, um kleine AC-Signale anzuzeigen, die einem DC überlagert sind oder langsam die Abweichung ändern. In diesem Modus können Sie die Spitze-Spitze-Amplitude eines AC-Signals, jedoch nicht den Absolutwert dieses Signals messen. Wenn Sie den absoluten Signalwert messen möchten, verwenden Sie die DC-Einstellung.

Analoge Bandbreite. Die Eingangsfrequenz, bei der die gemessene Signalstärke 3 Dezibel unter dem tatsächlichen Wert liegt.

Puffergröße. Die Größe des Pufferspeichers des Oszilloskops, gemessen in Abtastungen. Der Puffer ermöglicht dem Oszilloskop, Daten schnell zu erfassen und anschließend mit geringerer Geschwindigkeit an den Computer zu übertragen. Wenn der Pufferspeicher voll ist, muss das Oszilloskop den Abtastvorgang stoppen. Auf lange Sicht begrenzt also die Größe des Pufferspeichers die maximal verwendbare Abtastrate.

IEPE Interface-Modus In diesem Modus werden die angeschlossenen Tastköpfe über die beiden BNC-IEPE-Stecker mit Spannung versorgt.

Integrated Circuit Piezoelectric (ICP® eingetragene Marke der PCB Group). Siehe IEPE.

Integrated Electronics Piezoelectric (IEPE). Ein Industriestandard für Beschleunigungsmesser und andere Sensoren mit integrierter Elektronik. IEPE-Anschlüsse versorgen einen kleinen, in den Tastkopf integrierten Vorverstärker mit Gleichstrom, sodass lange Kabel ohne Fernstromversorgung verwendet werden können. 'ICP' ist einer von mehreren urheberrechtlich geschützten Namen für dasselbe System.

Equivalent Time Sampling (ETS). Eine spezielle Abtastmethode, mit der die tatsächliche Abtastrate eines Oszilloskops erhöht werden kann, sofern es sich bei dem Signal um eine stabile, wiederholte Wellenform handelt. Pro Zyklus der Wellenform wird ein einzelnes Signal erfasst. Anschließend wird das Oszilloskop zurückgestellt, löst bei einem weiteren Zyklus der Wellenform erneut aus und führt mit einem leichten Zeitversatz eine erneute Abtastung durch. Über eine große Anzahl Zyklen hinweg werden so genügend Abtastungen durchgeführt, um ein hochauflösendes Bild der Wellenform zu erhalten. Wird auch als sequentielle Abtastung bezeichnet.

GS/s. Gigasamples (Milliarden Abtastungen) pro Sekunde.

Maximale Abtastrate: Ein Wert für die maximale Anzahl an Erfassungen, die das Oszilloskop pro Sekunde aufzeichnen kann. Je höher die Abtastrate des Oszilloskops, desto genauer fällt die Darstellung der hochfrequenten Details eines schnellen Signals aus. „MS/s“ ist eine Abkürzung für Megasamples (Millionen Abtastungen) pro Sekunde.

MS/s. Megasamples (Millionen Abtastungen) pro Sekunde.

Oversampling. Als Oversampling wird die Erfassung von Messungen mit einer höheren als der angeforderten Abtastrate und das anschließende Kombinieren der erfassten Messungen bezeichnet, um die erforderliche Anzahl von Abtastungen zu erreichen. Wenn das Signal einen geringen Rauschanteil enthält (wie dies normalerweise der Fall ist), können Sie mithilfe dieser Technik die effektive [vertikale Auflösung](#) des Oszilloskops erhöhen.

PC-Oszilloskop. Ein virtuelles Instrument, das durch den Anschluss eines PicoScope-Oszilloskops der Serie 4000 an einen Computer entsteht, auf dem die PicoScope-Software ausgeführt wird.

PicoScope 4000 Serie. Die hochauflösenden 'PC-Oszilloskope von Pico Technology.

PicoScope Software. Ein Programm, das zum Lieferumfang aller Pico PC Oszilloskope gehört. Sie verwandeln damit Ihren PC in ein Oszilloskop, einen Spektralanalysator und ein Messinstrument.

Echtzeitabtastung. Der normale Betriebsmodus eines Oszilloskops. Das Oszilloskop erfasst eine einzelne, ungebrochene Folge von Abtastwerten mit oder unterhalb der maximalen Abtastrate. Siehe zum Vergleich Equivalent Time Sampling (ETS).

(Vertikale) Auflösung (Bit). Die Anzahl von Bits, die zur Digitalisierung eines Eingangssignals verwendet wird. Je höher die Auflösung, desto geringere Spannungsveränderungen können erkannt werden.

Zeitbasis. Die Zeitbasis steuert das Zeitintervall, das von jeder horizontalen Unterteilung einer Oszilloskopansicht dargestellt wird. Auf der Oszilloskopansicht befinden sich zehn Aufteilungen, d. h. die Gesamtzeit, die in der Ansicht dargestellt wird, entspricht dem zehnfachen der Zeitachse pro Aufteilung.

USB 1.1. Universal Serial Bus (volle Geschwindigkeit). Dabei handelt es sich um den Standardanschluss, um externe Geräte an einen PC anzuschließen. Ein typischer USB 1.1-Anschluss unterstützt Datenübertragungsraten von 12 Megabit pro Sekunde, d. h. mit einer sehr viel höheren Geschwindigkeit als über die serielle Schnittstelle (RS232, COM-Port).

USB 2.0. Universal Serial Bus (Hochgeschwindigkeit). Dabei handelt es sich um den Standardanschluss, um externe Geräte an einen PC anzuschließen. Ein typischer USB 2.0-Anschluss unterstützt 40 mal höhere Datenübertragungsraten als USB 1.1, der durch die Abwärtskompatibilität auch den Anschluss von USB 1.1-Geräten unterstützt.

Spannungsbereich. Der Eingangsspannungsbereich, den das Oszilloskop messen kann. Ein Spannungsbereich von ± 100 mV bedeutet z. B., dass das Oszilloskop Spannungen zwischen -100 mV und +100 mV messen kann. Eingangsspannungen außerhalb dieses Bereichs beschädigen das Instrument nicht, sofern sie sich innerhalb der in der entsprechenden Spezifikationstabelle angegebenen Grenzen bewegen.

Index

A

Abmessungen 12, 14, 16
Abtastrate 12, 14, 16
Analoge Bandbreite 12, 14, 16
Anschlüsse 9, 10, 11
Auflösung, vertikal 12, 14, 16
Ausgänge 12, 14, 16

B

Bandbreite (analog) 12, 14, 16
Betriebssystem 7
Betriebsumgebung 12, 14, 16
BNC-Stecker 9, 10, 11

C

CE-Hinweis 3

E

Eingänge 12, 14, 16
Eingangsbereich, maximaler 2, 12, 14, 16
EMV-Richtlinie 3
Erdung 2

F

FCC-Hinweis 3
Festplattenspeicher 7

G

Garantie 5
Genauigkeit 12, 14, 16
Gewicht 12, 14, 16

I

IEPE 11, 16
Installation 8

K

Kalibrierung 2
Konformität 12, 14, 16
Kontaktinformationen 5

L

Lagerungsbedingungen 12, 14, 16
LED 9, 10, 11

M

Marken 4

N

Netzspannungen 2
Niederspannungsrichtlinie 3

O

Oszilloskoptastkopf 9, 10, 11

P

PC-Anschluss 12, 14, 16
PicoScope-Serie 4000 1
PicoScope-Software 8
Prozessor 7
Prüfsysteme 2
Puffergröße 12, 14, 16

R

Reparaturen 2

S

Sicherheitshinweise 2, 3
Sicherheitssymbole 2
Signalgenerator 12, 14, 16
Softwarelizenzbedingungen 4
Spannungsbereiche 12, 14, 16
Spezifikationen 12
Stromversorgung 12, 14, 16
Systemanforderungen 7
Systemspeicher 7

T

Technische Daten 14, 16
Technischer Support 5
Technischer Support von Pico 5
Trigger
 Bandbreite 12
 extern 12
Triggerbandbreite
 extern 14, 16

U

- Überlastungsschutz 12
- Überspannungsschutz 14, 16
- Unternehmensdaten 5
- USB 7
 - Anschlüsse ändern 8

V

- Vertikale Auflösung 12, 14, 16

W

- Windows, Microsoft 7



Pico Technology

James House
Colmworth Business Park
ST. NEOTS
Cambridgeshire
PE19 8YP
Vereinigtes Königreich
Tel.: +44 (0) 1480 396 395
Fax: +44 (0) 1480 396 296
www.picotech.com

ps4000.de-3

06.09.11

Copyright   2008-2011 Pico Technology Ltd. Alle Rechte vorbehalten.