

# proceq

**PUNDIT® PL-200**  
VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE  
DEGLI ULTRASUONI

**PUNDIT® PL-200PE**  
PULSE ECHO A ULTRASUONI





pundit

proceq

# TOUCHSCREEN PUNDIT® UNIVERSALE

## Proceq, la storia dell'innovazione sin dal 1954

Proceq SA, un'azienda svizzera fondata nel 1954, è il leader indiscusso tra i produttori di strumentazione portatile di alta gamma per le prove non distruttive sui materiali. Il diffusissimo sclerometro Original Schmidt e il brevettato SilverSchmidt (valore Q) sono solo alcune delle invenzioni di cui Proceq può essere orgogliosa.

## Pundit, uno standard nel settore

Il marchio Pundit è di fatto accettato come standard di riferimento nel settore ed è globalmente riconosciuto come il primo strumento storicamente disponibile sul mercato per la misura in sito della velocità di propagazione degli ultrasuoni. Proceq ha acquisito il marchio Pundit nel 2009, lanciando successivamente i popolari Pundit Lab e Pundit Lab+.

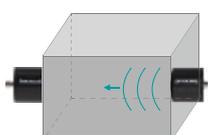
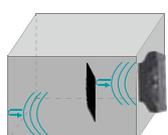
## Nuovo touchscreen Pundit

I modelli Pundit PL-200 e Pundit PL-200PE **continuano l'illustre tradizione Pundit iniziata negli anni Settanta**. Sono i primi prodotti Proceq sviluppati con un touchscreen di nuova generazione coperto da brevetto.



- ✓ Scocca esterna concepita appositamente per un utilizzo in cantiere in ambienti ostili
- ✓ Schermo con la massima risoluzione e la migliore definizione di immagine disponibile sul mercato per una migliore analisi delle forme d'onda misurate
- ✓ Memoria flash 8 GB per memorizzare fino a 100 000 A-scan
- ✓ Processore dual core che supporta diverse interfacce di comunicazione e periferiche
- ✓ Struttura modulare: estensibile con tutti i trasduttori per velocità di propagazione e Pulse Echo di Proceq
- ✓ Investimento per il futuro: tutti i nuovi prodotti a ultrasuoni Pundit saranno direttamente compatibili

## Applicazioni

Pundit PL-200	Pundit PL-200PE
Verifiche in trasparenza (strutture accessibili da due lati opposti)	Pulse Echo (strutture accessibili da un solo lato)
	
Valutazione della qualità del calcestruzzo	
Velocità di propagazione ultrasonica	
Uniformità	
Resistenza alla compressione e SONREB	Misura di spessore da una singola superficie accessibile
Determinazione della profondità delle fessure	Identificazione e localizzazione di cavità, condutture, fessure (parallele alla superficie) o nidi di ghiaia
Modulo di elasticità	
Modalità di scansione	
A-scan Line scan Modulo di elasticità Registrazione programmabile Area scan	A-scan B-scan Area scan

- ✓ **Mai prima d'ora l'utente ha potuto avere direttamente in cantiere un simile controllo in tempo reale dell'intero processo di misurazione.**



# PUNDIT® PL-200

## VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DEGLI ULTRASUONI

### Pundit PL-200: il nuovo punto di riferimento per la prova della velocità di propagazione degli ultrasuoni

Il migliore nel settore, in grado di proporre funzionalità di misura evolute, ottimizzate per l'utilizzo in cantiere:

- ✓ Line scan e Area scan per valutare l'uniformità del calcestruzzo
- ✓ Zoom e funzione di scrolling per una precisa verifica su A-scan
- ✓ Memorizzazione e visualizzazione delle forme d'onda
- ✓ Impostazioni accessibili direttamente dalla schermata di misura
- ✓ Doppio cursore per la valutazione manuale degli A-scan
- ✓ Cursore dedicato per misurare l'ampiezza del segnale
- ✓ Misurazione ottimizzata della velocità superficiale
- ✓ Trigger automatico e manuale e soglia di trigger impostabile dall'utente
- ✓ Frequenza di aggiornamento dell'A-scan fino a 40 Hz
- ✓ Espandibile con trasduttori Pulse Echo Pundit



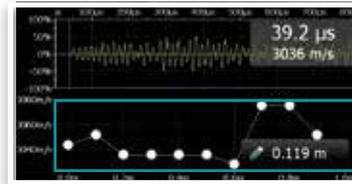
#### Informazioni per gli ordini Pundit PL-200

Codice articolo: 327 10 001

Comprendente: touchscreen Pundit, 2 trasduttori da 54 kHz, 2 cavi BNC da 1,5 m, pasta di accoppiamento, barra di calibrazione, cavo per adattatore BNC, alimentatore, cavo USB, DVD con software, documentazione, cinghia e valigetta da trasporto

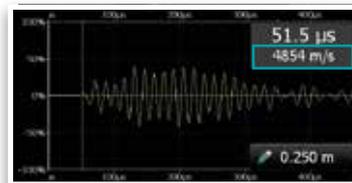
### Modalità di misura integrate

#### Line scan



Valuta l'uniformità del calcestruzzo e identifica fessurazioni o altri difetti. Le velocità di propagazione sono visualizzate come profilo lineare.

#### Velocità di propagazione



Calcola la velocità di propagazione nel materiale sottoposto alla prova.

#### Resistenza alla compressione



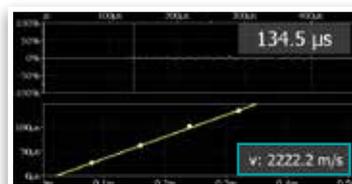
La resistenza alla compressione è calcolata mediante correlazione con la sola velocità di propagazione ovvero tramite il metodo combinato SONREB.

#### Profondità della fessurazione



Determina la profondità delle fessure perpendicolari alla superficie in conformità allo standard BS 1881.

#### Velocità superficiale



Determina la velocità superficiale in conformità allo standard BS 1881.

**Tempo di trasmissione:** misura il tempo di trasmissione.

**Distanza:** calcola la distanza fra i trasduttori.

**Standard e norme:** EN12504-4 (Europa), ASTM C 597-02 (Nord America), BS 1881:Part 203 (Regno Unito), ISO1920-7:2004 (internazionale), IS13311 (India), CECS21 (Cina).

# PUNDIT® PL-200

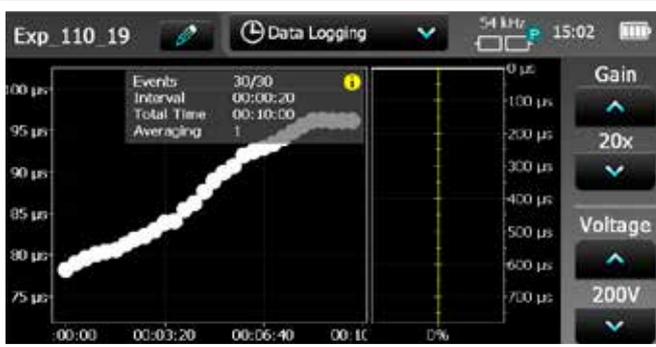
## VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DEGLI ULTRASUONI

### Modalità di misura supplementari

#### Modulo di elasticità

Determina il modulo di elasticità dinamico di un materiale (p.es. calcestruzzo o roccia) misurando la velocità di propagazione delle onde P e S.

- ✓ Calcolo diretto del modulo di elasticità sullo strumento
- ✓ Misura della velocità delle onde P e S sullo stesso schermo (doppio cursore)
- ✓ Calcolo del coefficiente di Poisson mediante il software PL-Link



#### Registrazione programmabile

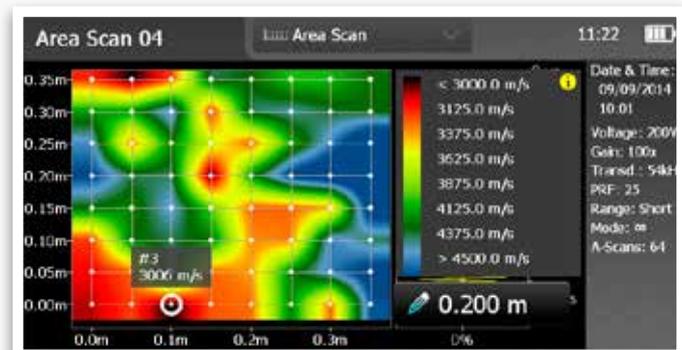
Impostazione automatica delle sequenze di prova per le applicazioni di misura a lungo termine.

- ✓ Conto alla rovescia che indica il tempo rimanente fino alla prossima misura
- ✓ Indicazione grafica dell'andamento della velocità di propagazione sullo schermo

#### Area scan

Visualizzazione 2D per prove di uniformità su elementi strutturali.

- ✓ Scala cromatica definibile dall'utente in base alla velocità di propagazione o al tempo di trasmissione
- ✓ Griglie di misura personalizzabili dall'utente per misure su piccola o grande scala
- ✓ Possibilità di modificare (cancellare, rimisurare) tutti i punti della griglia



# PUNDIT® PL-200

## VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DEGLI ULTRASUONI

### Trasduttori per velocità di propagazione di impulsi ultrasonici

Proceq propone un'ampia gamma di trasduttori che garantiscono massima precisione e accuratezza nella registrazione dei dati acquisiti in cantiere. La scelta del trasduttore più adatto dipende dalle dimensioni dell'aggregato o del grano e dell'oggetto da provare.

Larghezza di banda e dimensioni	Limiti dell'oggetto da provare			Applicazioni
	Lunghezza d'onda*	Dimensioni massime dell'aggregato	Dimensioni laterali minime	
<b>Trasduttori onda P</b>				
<b>24 kHz</b> Ø50 mm x 95 mm 	154 mm	≈ 77 mm	154 mm	» Calcestruzzo: aggregato molto grossolano e oggetti di grandi dimensioni (alcuni metri)
<b>54 kHz</b> Ø50 mm x 46 mm 	68,5 mm	≈ 34 mm	69 mm	» Calcestruzzo » Legno » Roccia
<b>150 kHz</b> Ø28 mm x 46 mm 	24,7 mm	≈ 12 mm	25 mm	» Materiale a grana fine » Mattoni refrattari » Roccia (campioni ASTM tipo NX)
<b>250 kHz</b> Ø28 mm x 46 mm 	14,8 mm	≈ 7 mm	15 mm	» Materiale a grana fine » Mattoni refrattari » Roccia » Utilizzo su campioni di piccole dimensioni
<b>500 kHz</b> Ø57 mm x 32 mm 	7,4 mm	≈ 3 mm	7 mm	» Materiale a grana fine » Mattoni refrattari » Roccia » Utilizzo su campioni piccoli
<b>54 kHz</b> Ø50 mm x 100 mm 	68,5 mm	≈ 34 mm	69 mm	» Calcestruzzo: superfici ruvide e arrotondate (nessun mezzo di accoppiamento necessario) » Legno » Roccia (beni culturali)
<b>Trasduttore onda S</b>				
<b>250 kHz</b> Ø41 x 32 mm 	10 mm	≈ 5 mm	Superiore allo spessore dell'oggetto	» Utilizzato per determinare il modulo di elasticità » Calcestruzzo, legno, roccia (solo campioni piccoli) » Richiede pasta di accoppiamento speciale per onde di taglio

\*per il calcolo della lunghezza d'onda vengono assunte velocità di propagazione di 3700 (onda longitudinale) e di 2500 m/s (onda di taglio).

# PUNDIT® PL-200PE

## PULSE ECHO A ULTRASUONI

### Pundit PL-200PE – l'innovativa prova Pulse Echo attualmente senza confronti

La tecnologia Pulse Echo estende significativamente il range di applicazioni del touchscreen Pundit con una serie di funzioni speciali:

- ✓ **Misura di spessore da una singola superficie accessibile**
- ✓ **Identifica e localizza cavità, condutture, fessure (parallele alla superficie) o nidi di ghiaia**
- ✓ **Identifica l'eco principale applicando una tecnologia avanzata di rilevamento**
- ✓ **I pulsanti di controllo e gli indicatori ottici integrati nel sensore garantiscono all'operatore un aumento della spedività di misura**
- ✓ **Stima automaticamente la velocità di propagazione superficiale**
- ✓ **Semplifica la misura B-scan grazie ai marker di centratura e ai righelli presenti direttamente sul sensore**
- ✓ **Trasduttore con contatto a secco: nessun mezzo di accoppiamento necessario, adatto per la misura su superfici ruvide**
- ✓ **Leggero ed ergonomico**
- ✓ **Espandibile con trasduttori per velocità di propagazione di impulsi ultrasonici**



#### Informazioni per gli ordini Pundit PL-200PE

Codice articolo: 327 20 001

Comprendente: touchscreen Pundit, trasduttore Pulse Echo Pundit con cavo, strumento di verifica dei contatti, alimentatore, cavo USB, nastro graduato, DVD con software, documentazione, cinghia e valigetta di trasporto

### Modalità di scansione

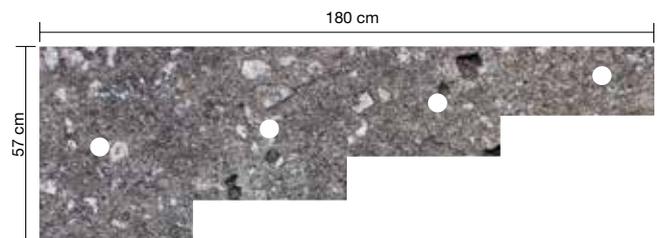
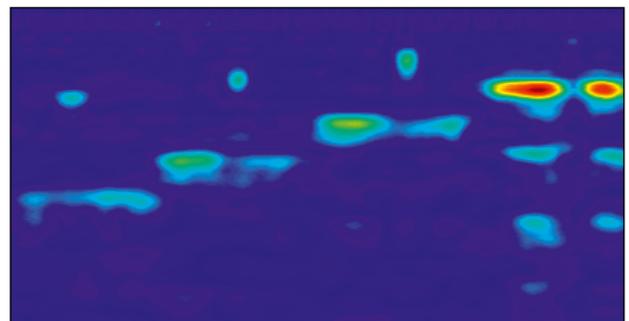
#### A-scan

- » Consente un'analisi diretta del segnale grezzo
- » I filtri digitali garantiscono la soppressione del rumore e facilitano l'identificazione dell'eco
- » Lettura automatica dello spessore dell'elemento (rilevatore dell'eco)

#### B-scan

- » Fornisce una sezione trasversale perpendicolare alla superficie scansionata, facilita la ricerca di condutture, fessure, cavità ecc.
- » Elaborazione dei dati in tempo reale allo stato dell'arte per la migliore qualità delle immagini
- » Il posizionamento del cursore consente una lettura diretta degli spessori e la localizzazione di oggetti nascosti o difetti

Esempio: B-scan di calcestruzzo contenente tubi in acciaio:



Marker di centratura e righelli presenti direttamente sul sensore facilitano la realizzazione della B-scan:



# PUNDIT® PL-200PE

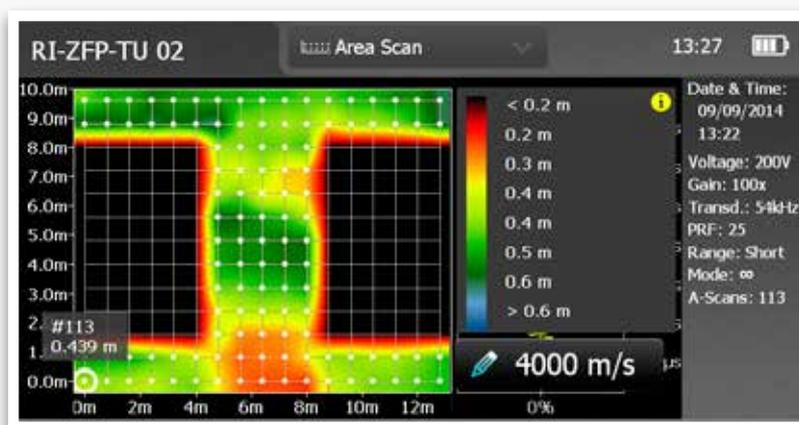
## PULSE ECHO A ULTRASUONI

### Modalità di misura supplementari

#### Area scan

Visualizzazione 2D per prove di uniformità dello spessore su elementi strutturali.

- ✓ Scala cromatica definibile dall'utente in base alle misure di spessore
- ✓ Griglie di misura completamente personalizzabili (p.es. per misurare le variazioni di spessore dei rivestimenti di gallerie come descritto nella direttiva RI-ZFP-TU



### Trasduttore Pulse Echo

Il trasduttore Pulse Echo è un trasduttore di onda di taglio adatto per l'utilizzo con una o due mani. È particolarmente indicato per misurazioni su superfici accessibili solo da un lato.

Larghezza di banda e dimensioni	Limiti dell'oggetto da provare					Dimensioni minime obiettivo rilevabile
	Lunghezza d'onda*	Dimensioni massime dell'aggregato	Dimensioni laterali minime	Profondità di penetrazione		
50 kHz 2x25 cm <sup>2</sup>	50 mm	50 mm	2x spessore	Di regola, 500 mm (fino a 1000 mm in condizioni ideali)	Cavità cilindrica (vuoto) 30mm	

\*per il calcolo della lunghezza d'onda è applicata una velocità di propagazione di 2500 m/s.

### Aggiornamenti periodici del firmware

Proceq aggiorna e migliora di continuo il software degli strumenti. Tutti gli utenti esistenti possono beneficiare gratuitamente per tutto il ciclo vita del prodotto delle versioni firmware più aggiornate che estendono la funzionalità e aumentano il valore degli strumenti Pundit. Gli strumenti possono essere aggiornati via internet o da file locali.



## Strategia di formazione per prove non distruttive del calcestruzzo con ultrasuoni

I moduli di formazione Proceq sono focalizzati su un approccio pratico alle prove di routine per la verifica in sito della qualità del calcestruzzo mediante i **numerosi prodotti per ultrasuoni Pundit**.

I corsi di formazione sono organizzati negli stabilimenti Proceq di Schwerzenbach (Svizzera), Chicago (USA) e Singapore. Tutti i moduli di formazione si svolgono in inglese (su richiesta è possibile organizzare corsi in tedesco, francese o spagnolo).

I costi di formazione includono il materiale e la documentazione necessari. Sono escluse le spese di viaggio, il vitto e l'alloggio. Le date dei corsi sono fissate da Proceq. Vi preghiamo di contattare il vostro rappresentante Proceq locale.

### Fondamenti sulle prove non distruttive (NDT) del calcestruzzo mediante metodi con ultrasuoni

Descrizione	Requisiti	Durata	Località	Corso n.
Caratteristiche del calcestruzzo; panoramica dei metodi di prova non distruttiva; principi e metodi di misura della velocità di propagazione di impulsi ultrasonici per determinare la resistenza alla compressione del calcestruzzo e localizzare cavità e fessure; tipi di trasduttori; formazione pratica sugli strumenti (Pundit Lab, Pundit Lab+, Pundit PL-200).	Ogni conoscenza tecnica o esperienza precedente con strumentazione per PND consentirà una comprensione più rapida e approfondita del corso.	1 giorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwerzenbach (Zurigo, Svizzera)</li> <li>Chicago (Stati Uniti d'America)</li> <li>Singapore</li> </ul>	970 00 300

### Applicazioni Avanzate di Tomografia a Ultrasuoni

Descrizione	Requisiti	Durata	Località	Corso n.
Metodi PND con ultrasuoni per investigare il calcestruzzo da una sola superficie; utilizzo della tomografia per localizzare cavità d'aria e fessure; localizzazione di elementi strutturali, condutture e nidi di ghiaia. Formazione pratica sugli strumenti (Pundit PL-200PE); rassegna dettagliata e interpretazione di esempi di applicazioni tomografiche specifiche.	I partecipanti dovrebbero già avere precedenti esperienze nel campo delle PND; ogni caso pratico di utilizzo di metodologie ultrasonore in sito potrà fornire spunto per approfondimenti su applicazioni specifiche.	1 giorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwerzenbach (Zurigo, Svizzera)</li> <li>Chicago (Stati Uniti d'America)</li> <li>Singapore</li> </ul>	970 00 400

### Servizio di assistenza per le applicazioni



«Ask Malcolm» è un servizio di supporto applicativo fornito da Proceq agli utilizzatori del PL-200PE che abbiano frequentato il relativo modulo di formazione avanzato. Il servizio è supportato da un gruppo di esperti di settore con esperienza pluriennale diretta nell'utilizzo di strumenti per le prove non distruttive in sito.

### Requisiti

Acquisto di un PL-200PE; frequenza del modulo «Applicazioni Avanzate di Tomografia a Ultrasuoni», corso n. 970 00 400

### Accesso

Sito Proceq

# PUNDIT® PL-200

## VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DEGLI ULTRASUONI

# PUNDIT® PL-200PE

## PULSE ECHO A ULTRASUONI

### Informazioni per gli ordini

#### Unità

COD. ART.	DESCRIZIONE
327 10 001	Pundit PL-200
327 20 001	Pundit PL-200PE
327 10 002	Touchscreen Pundit senza trasduttori

#### Trasduttori supplementari

325 40 026S	2 trasduttori da 24 kHz
325 40 131S	2 trasduttori da 54 kHz
325 40 141S	2 trasduttori da 150 kHz
325 40 177S	2 trasduttori da 250 kHz
325 40 175S	2 trasduttori da 500 kHz
325 40 176	2 trasduttori esponenziali da 54 kHz, barra di calibrazione inclusa
325 40 049	2 trasduttori onda S da 250 kHz, mezzo di accoppiamento incluso
327 40 130	Trasduttore Pulse Echo Pundit, cavo e strumento di verifica dei contatti inclusi
327 20 002	Pundit PL-200PE kit UPV

#### Accessori

327 01 043	Cinghia per il trasporto completa
325 40 150	Supporto completo per trasduttore
327 01 049	Cavo adattatore BNC per Pundit PL-200
325 40 021	Cavo con presa BNC, L = 1,5 m (5 ft)
325 40 022	Cavo con presa BNC, L = 10 m (33 ft)
710 10 031	Gel di accoppiamento per ultrasuoni, 250 ml
325 40 048	Gel di accoppiamento per onda di taglio, 100 g
327 01 033	Batteria completa
327 01 053	Caricabatterie rapido (esterno)
710 10 028	Barra di calibrazione 25 µs per Pundit PL-200
710 10 029	Barra di calibrazione 100 µs per Pundit PL-200
327 01 071S	Nastro graduato (set di 5)

#### Proceq SA

Ringstrasse 2  
8603 Schwerzenbach  
Svizzera  
Telefono: +41 (0)43 355 38 00  
Fax: +41 (0)43 355 38 12  
info@proceq.com  
www.proceq.com

810 327 01I ver. 10 2014 © Proceq SA, Svizzera. Tutti i diritti riservati.

### Specifiche tecniche

	Pundit PL-200	Pundit PL-200PE
Range	0,1 – 7930 µs	
Risoluzione	0,1 µs (< 793 µs), 1 µs (> 793 µs)	
Schermo	7" a colori, 800x480 pixel	
Tensione d'impulso	UPV	100 – 450 Vpp
	Pulse Echo	–   100 – 400 Vpp
Larghezza di banda	20 – 500 kHz	
Guadagno del ricevitore	1x – 10 000x (0 – 80 dB) [11 livelli]	
Memoria	flash interna, 8 GB	
Impostazioni locali	unità metriche e imperiali, multilingua	
Batteria	polimeri di litio, 3,6 V, 14,0 Ah	
Ciclo di vita della batteria	> 8 ore (in modalità standard)	
Temperatura operativa	0 – 30 °C (in caricamento, strumento acceso) 0 – 40 °C (in caricamento, strumento spento) -10 – 50 °C (non in caricamento)	
Umidità	< 95 % di umidità relativa, non condensante	
Classe di protezione IP	IP 54	

### Servizio e assistenza

Proceq si impegna a fornire la più completa assistenza attraverso i propri centri di servizio e assistenza presenti a livello mondiale. Per i modelli Pundit PL-200 e Pundit PL-200PE, l'assistenza è garantita mediante i centri di servizio e assistenza globali Proceq.

### Informazioni sulla garanzia

Ogni strumento dispone della garanzia standard Proceq di due anni e delle opzioni di estensione della garanzia.

- » Parti elettroniche dello strumento: 24 mesi
- » Parti meccaniche dello strumento: 6 mesi

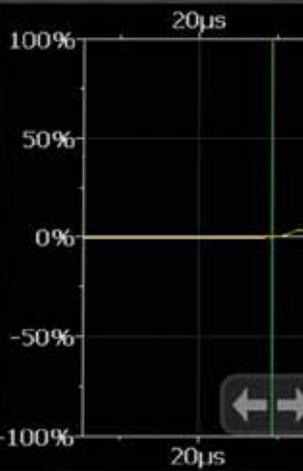
Soggetto a modifiche senza preavviso. Tutte le informazioni inserite nella presente documentazione sono riportate in buona fede e considerate corrette. Proceq SA non fornisce alcuna garanzia e declina ogni responsabilità circa la completezza e/o la precisione delle informazioni. Per l'uso e l'applicazione di tutti i prodotti fabbricati e/o venduti da Proceq SA va fatto riferimento esplicito alle specifiche istruzioni di funzionamento applicabili caso per caso.



Proceq  
PULSE ECHO  
SOUND

Proceq  
PULSE ECHO  
SOUND

Grid 02



🔍 🔍 📊