



Manuale d'istruzioni

Rilevatore di difetti PCE-FD 20



User manuals in various languages (English, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be downloaded here:

www.pce-instruments.com

Ultima modifica: 30. Febbraio 2017
v1.0



Indice

1	Informazioni di sicurezza	1
2	Presentazione	2
2.1	Applicazioni.....	2
2.2	Metodo di prova.....	2
2.3	Velocità delle vibrazioni ultrasonore.....	2
3	Condizioni ambientali	2
4	Specifiche	3
5	Descrizione del sistema	4
5.1	Unità elettronica del dispositivo.....	4
5.2	Sonde.....	5
6	Funzionamento del dispositivo	5
6.1	Tasti di funzione.....	5
6.2	Collegamento delle sonde.....	6
6.3	Accendere il dispositivo.....	7
6.4	Menù principale.....	7
7	Impostazioni di base	12
7.1	Modalità A-Scan.....	12
7.2	Unità di visualizzazione.....	12
7.3	Configurazione della sonda.....	13
7.4	Rappresentazione del segnale sul display.....	13
7.5	Misura.....	14
7.6	Velocità del suono del materiale.....	16
7.7	Modalità B-scan.....	16
7.8	Valore medio dell'eco.....	16
8	Memoria	16
8.1	Archiviazione dei risultati e configurazione del dispositivo.....	16
8.2	Caricare la configurazione del dispositivo.....	16
9	Calibrazione del dispositivo	17
9.1	Ritardo delle onde ultrasonore nelle sonde verticali.....	17
9.2	Ritardo delle onde ultrasonore in sonde angolari.....	17
9.3	Ingresso delle sonde angolari.....	18
9.4	Punto di uscita dell'otturatore delle sonde angolari.....	18



9.5	Velocità del suono del materiale.....	19
10	Manutenzione	19
11	Garanzia	19
12	Smaltimento.....	19



1. Informazioni sulla sicurezza

Leggere attentamente e integralmente il presente manuale di istruzioni. L'uso del dispositivo è consentito solo a personale qualificato. I danni provocati dalla mancata osservanza delle presenti istruzioni ci esimono da qualsiasi responsabilità.

- Utilizzare il dispositivo come indicato nel presente manuale d'istruzioni. In caso contrario si possono creare situazioni di pericolo.
- Utilizzare il dispositivo solo quando le condizioni ambientali (temperatura, umidità ...) si trovano entro i limiti indicati nelle specifiche. Non esporre il dispositivo a temperature elevate, alla luce diretta del sole e all'umidità.
- Non utilizzare il dispositivo con le mani bagnate.
- Non aprire la struttura del dispositivo e non effettuare modifiche nel dispositivo.
- Per la pulizia dello strumento, utilizzare solo un panno inumidito. Non utilizzare detergenti o solventi.
- Utilizzare esclusivamente accessori forniti da PCE Instruments o equivalenti.
- Non utilizzare il dispositivo in ambienti potenzialmente a rischio di esplosioni.
- Controllare che la struttura dello strumento non presenti danni visibili. Se si rilevano danni, non usare il dispositivo.
- Non superare i valori limite indicati nelle specifiche.
- La mancata osservanza di queste indicazioni di sicurezza potrebbero causare danni irreparabili allo strumento o provocare lesioni al tecnico.

Non ci assumiamo alcuna responsabilità sugli eventuali refusi o errori di contenuto del presente manuale.

Per consultare le condizioni generali di garanzia, rimandiamo al capitolo dedicato ai nostri Termini e condizioni.

Per ulteriori informazioni, la preghiamo di rivolgersi a PCE Instruments.

I dati di contatto si trovano alla fine del manuale.



2. Introduzione

2.1. Applicazioni

Il rilevatore PCE-FD 20 viene utilizzato in prove non distruttive su materiali. Con il misuratore a ultrasuoni si possono rilevare difetti di volume, crepe, cavità, di cui si possono determinare la posizione e le dimensioni. La memoria interna del dispositivo consente di salvare i dati per la loro successiva elaborazione. Il display a cristalli liquidi (LCD) fornisce una mappatura dei segnali ad ultrasuoni sotto forma di A-scan, nonché immagini di sezioni trasversali di oggetti di prova in forma di B- scan. Il rilevatore viene utilizzato nella ricerca dei difetti in vari ambiti, come ad esempio nell'ingegneria meccanica, aviazione, metallurgia, controlli di qualità e analisi dei materiali.

2.2. Metodo di prova

Per un adeguato test ad ultrasuoni, gli utenti devono disporre di metodi di prova per prodotti simili e requisiti speciali per i test ad ultrasuoni. Questi requisiti previ includono la definizione dello scopo del test e la selezione di adeguate tecniche di controllo. Per la valutazione del lavoro di ispezione è importante tenere presente la geometria del campione, le dimensioni e l'ubicazione del difetto che ci si aspetta di trovare, il materiale e la selezione di un sensore adeguato.

2.3. Velocità delle vibrazioni ultrasonore

La precisione della misura dello spessore e della posizione dei difetti dipende dalla corretta impostazione della velocità ultrasonora del materiale. La velocità dipende dalle caratteristiche fisiche del materiale e dalla sua temperatura.

3. Condizioni operative

Il dispositivo è progettato per funzionare nelle seguenti condizioni ambientali:

- Temperatura: -15 ... +50 °C
- Umidità relativa: <95% max. +35 °C
- L'ubicazione del rilevatore di difetti deve essere protetta da esposizione diretta a polvere, umidità e ambienti corrosivi.
- Devono essere evitati forti campi magnetici, poiché possono influire sulla precisione dello strumento.
- Per evitare la condensa di umidità nel dispositivo quando lo si sposta da un luogo freddo a uno caldo, è necessario tenerlo per almeno 4 ore nel luogo dove si effettuerà la misura prima di accenderlo.

4. Specifiche tecniche

Gamma di frequenza operativa	1 ... 10 MHz
Gamma degli intervalli di tempo misurati (durata della scansione)	6 ... 1000 μ s
Risoluzione dell'intervallo scan	\pm 0,025 μ s
Velocità del suono del materiale	1000 ... 9999 m/s
Risoluzione dell'ampiezza del segnale di ingresso nel range 0 ... 110 dB	\pm 0,5 dB
Guadagno regolabile	0 ... 125 dB
Numero di campioni per il valore medio	1 ... 16
Gamma di variazione della regolazione temporale della sensibilità (TVG)	40 dB
Numero di punti di controllo TVG	15
Durata dell'impulso d'eccitazione fino alla carica	0,0 ... 0,5 μ s
Ampiezza dell'impulso d'eccitazione fino a 50 Ω di resistenza	100, 200 ,300
Intervallo di frequenza di funzionamento del ricevitore sul livello -3 dB	1 ... 10 MHz
Risoluzione dell'ampiezza del segnale di ingresso nel range 10 ... 100% rispetto alle dimensioni del display	1 dB
Scansione	1 ... 1000 μ s
Ritardo della scansione	0 ... 2000 μ s
Range di misura degli intervalli di tempo	0 ... 1000 μ s
Ritardo sonde	0 ... 15 μ s
Segnalazione automatica dei difetti (AFS)	dual-GATE
Range di impostazione per la segnalazione automatica dei difetti	0 ... 2000 μ s
Regolazione delle soglie delle porte AFS	0 ... 100 %
Rilevazione dei segnali	Semionda positiva, modalità radio
Dimensioni del dispositivo (L x A x P)	80 x 162 x 38 mm
Dimensioni del display (L x A)	48 x 74 mm
Energia	Funzionamento della batteria: Batteria da 1,5 V AA (3 unità), collegamento alla rete: 100 ... 250 V~
Peso	250 g (senza batterie)



5. Descrizione del sistema

Il controllo non distruttivo NDT si basa sul fatto che le onde ultrasonore, su differenti materiali e a varie velocità, si propagano e si riflettono sulle superfici dei materiali con diverse impedenze acustiche. Pertanto è possibile determinare gli spessori e i difetti dei materiali dei componenti.

I segnali elettrici risultanti sono soggetti a amplificazione, digitalizzazione, elaborazione e vengono visualizzati sul display nella modalità A-scan e B-scan.

La modalità A-scan visualizza la misura unidimensionale dove l'ampiezza dell'eco si rappresenta in base al tempo di transito del segnale. Il tempo di propagazione del segnale si può convertire in lunghezza, compresa la velocità del suono del materiale per determinare la posizione dei difetti di materiale o lo spessore. La modalità B-scan comprende le ampiezze in base al livello di ampiezza di un valore in modo da generare un'immagine in sezione quando la sonda passa sopra il campione di prova.

5.1. Unità elettronica del dispositivo

Il rilevatore di difetti genera la formazione di impulsi elettrici per eccitare il trasduttore piezoelettrico e riceve le eco corrispondenti per poi mostrare il guadagno derivato e visualizzando la rappresentazione in forma digitale sul display. I dati delle misure si possono salvare nella memoria non volatile per essere poi trasferiti nel PC. Le sonde sono collegate al rilevatore con dei cavi coassiali e connettori LEMO. I collegamenti dei cavi coassiali sono situati sulla parte superiore del dispositivo. Il rilevatore è alimentato da 3 pile di tipo AA e sono ricaricabili attraverso un mini cavo USB incluso nella fornitura.



Figura. 1 Rilevatore di difetti PCE-FD 20

5.2. Sonde

Il segnale elettrico del dispositivo si converte in un'onda ultrasonora attraverso le sonde integrate nel sensore piezoelettrico. Con il rilevatore si possono utilizzare sonde tra 1 ... 10 MHz, onde per cui la maggior parte delle sonde disponibili sul mercato sono compatibili. In base al tipo di sonda, nella parte superiore del dispositivo si trovano due connettori.

Le cosiddette *Sonde normali* utilizzano lo stesso trasduttore per la trasmissione e la ricezione. Queste sonde sono collegate alla porta sinistra del rilevatore mediante un cavo coassiale. Le sonde con trasmettitore e ricevitore sono conosciute come *sonde ricetrasmittenti (SE)*. I trasduttori a doppio elemento (tipo D) sono collegati da un doppio cavo 2LEMO-2LEMO. Il connettore destro viene usato per collegare il ricevitore dell'elemento piezoelettrico, il trasmettitore sinistro dell'elemento piezoelettrico.



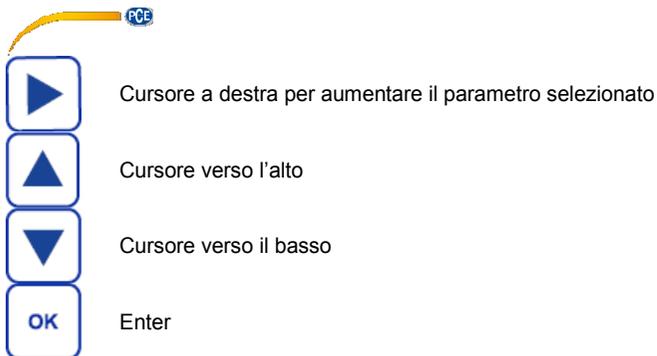
Figura 2. Sonda normale verticale Figura 3. Sonda angolare

6. Funzionamento del dispositivo

Il display LCD offre all'utente una rappresentazione grafica del segnale processato ed altre informazioni. Il rilevatore viene utilizzato con i seguenti tasti di funzione.

6.1. Tasti di funzione

	Tasto On/Off. Tenere premuto il tasto per almeno 3 secondi per accendere o spegnere il dispositivo
	Congela l'immagine
	Ruota l'immagine di 90°
	Menù di regolazione
	Operazione
	Cursore a sinistra per diminuire il parametro selezionato



Con i tasti di funzione  e  si può selezionare un parametro, diminuire e aumentare con i tasti  e .

Con il tasto  si modifica l'ampiezza di passo per la modifica di un parametro. L'ampiezza di passo si visualizza con le icone    . Serve per la regolazione fine e grossolana di un parametro.

6.2. Collegamento delle sonde

I collegamenti delle sonde si trovano sulla parte superiore del dispositivo. Le sonde si collegano tramite un cavo coassiale incluso nella fornitura con i connettori LEMO.



Figura 4. Collegamento al connettore LEMO

Attenzione: Un metodo per collegare e scollegare la spina e la presa è illustrato nella figura 5. Il cavo deve essere tolto dalla spina per rimuovere il blocco. Se non si presta attenzione e si tira il cavo, si possono causare danni alla spina e alla presa!



Figura 5. Uso adeguato del cavo coassiale

La presa sinistra del dispositivo è per il collegamento delle sonde normali (vedi capitolo 5.2). Nella trasmissione-ricezione delle sonde si vincola il canale di trasmissione con la presa sinistra e il canale di ricezione con la presa destra. La designazione della spina sinistra o destra si

riferisce in questo caso alla parte frontale.

6.3. Accendere il dispositivo

Nota: Prima di accendere il rilevatore assicurarsi che il cavo coassiale sia collegato. Inserire le tre pile di tipo AA nella parte posteriore del dispositivo se si vuole utilizzare la batteria interna, altrimenti collegare lo strumento alla corrente.

Il dispositivo si accende premendo il tasto  per 3 secondi.

La presa mini-USB situata nella parte inferiore dell'unità serve per caricare la batteria e per collegare il dispositivo alla potenza CA mediante adattatore di corrente alternata. Se il cavo di corrente è scollegato durante il funzionamento, il dispositivo passa automaticamente alla modalità di funzionamento a batteria.

Dopo l'accensione il dispositivo visualizza sul display il menù principale (vedi Figura. 6).



Figura 5. Menù principale del dispositivo PCE-FD 20

6.4. Menù principale

Il menù principale è formato da quattro sottomenù:

- *Measurements*: Visualizzazione delle misure
- *Archive*: Visualizzazione dei dati memorizzati e delle impostazioni.



- **Settings:** Menù di impostazione per le seguenti funzioni: Tempo, data, lingua, luminosità del display, gamma, suono, Auto-off, formattazione della scheda SD.
- **Information:** Visualizzazione della versione e del numero di serie



Con le frecce , , ,  e il tasto di conferma  si seleziona il menù desiderato.

6.4.1. Menù *Measurements*

Il menù *Measurements* visualizza il risultato e la modalità principale per effettuare la prova.

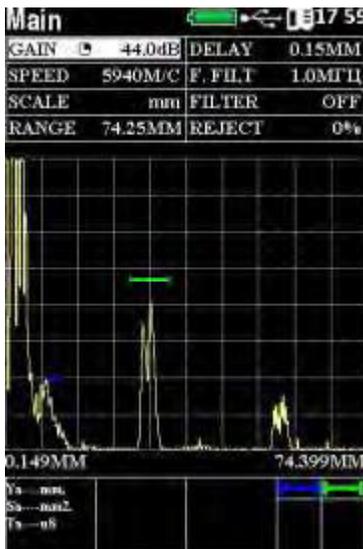


Figura 7. Modalità *Measurement*

In questo menù si possono modificare i parametri per la misura. Il menù di impostazione si apre

con il tasto  ed è suddiviso nei seguenti gruppi:

Gruppo	Parametro							
Main	GAIN	VELOCITY	SCALE	RANGE	DELAY	F. FILTER	FILTER	REJECT
Puls/recv	GAIN	RANGE	DELAY	RECTIFY	POWER	F. FILTER	FILTER	REJECT
GATE	GAIN	GATE	START	WIDTH	LEVEL	PARAM. 1	PARAM. 1	PARAM. 1
Functions	GAIN	DSG	TVG	REJECT	PEAK	B-SCAN	AVG	
Probe	DUAL	DELAY	ANGLE	X. VAL	FREQ	PULSE		
TVG	GAIN	RANGE	DELAY	TVG	CLEAR	POINT	POS.	+d
DGS	GAIN	DGS	POINT	POS.	d	A LEVEL	mm ²	
AFS	START	WIDTH	GATE	MEAS.	MODE	CONTR.	SEARCH	ALARM
Block 1	PARAM.	PARAM. 2	PARAM.					

	1		3					
Block 2	PARAM. 1	PARAM. 2	PARAM. 3					
Block 3	PARAM. 1	PARAM. 2	PARAM. 3					

Descrizione del parametro

Gruppo	Parametro	Descrizione
Main	GAIN	Regolazione del guadagno da 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	VELOCITY	Impostazione della velocità del suono nel range 1000 ... 9999 m/s del materiale. La precisione della misura dei difetti (profondità, coordinate, spessore) dipende da questo parametro.
	SCALE	Selezione dell'unità sul display: μ s o mm
	RANGE	Durata della scansione di 1 ... 1000 μ s. Il misuratore processa solo segnali che si trovano in questa finestra di tempo.
	DELAY	Specifica il ritardo relativo all'avvio della scansione dell'impulso della sonda.
	F. FILT	Selezione della frequenza operativa centrale del percorso del ricevitore. Può prendere i valori da 1 MHz a 10 MHz.
	FILTER	Attivare/disattivare filtro di frequenza
	REJECT	Impostazione del limite inferiore del segnale rappresentato.
Puls/recv	GAIN	Regolazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi.
	RANGE	Durata di una scansione di 1 ... 1000 μ s. Il rilevatore di difetti ha elaborato solo i segnali che sono sotto la scansione.
	DELAY	Specifica il ritardo relativo all'avvio della scansione dell'impulso della sonda.
	RECTIFY	Rilevamento del segnale: RADIO, HW1, HW2, HW3
	POWER	Selezione del voltaggio del generatore di frequenza: 100 V, 150 V, 200 V
	F. FILT	Impostazione della frequenza per le onde ultrasonore ricevute da 1 ... 10 MHz
	FILTER	Attivare/disattivare filtro di frequenza
	REJECT	Impostazione del limite inferiore del segnale rappresentato.
GATE	GAIN	Regolazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	GATE	Selezione del diaframma A o B
	START	Posizione iniziale del diaframma selezionato tra 0 al massimo. Impostazione del RANGE
	WIDTH	Ampiezza del diaframma da 0 al valore massimo. Impostazione del RANGE. La posizione iniziale insieme all'ampiezza del diaframma selezionato deve essere più piccola del RANGE.
	LEVEL	L'altezza del diaframma selezionato da 0 fino al 100% dell'altezza del display.
	BIND	Off: Altezza del GATE è l'altezza massima del display, On: L'altezza del GATE sale con il guadagno.
	CAP	On: Il guadagno sale di 0,5 dB passi
PARAM. 1	Consente di selezionare il valore misurato nel primo blocco.	

	PARAM. 1	Consente di selezionare il valore misurato nel primo blocco.
	PARAM. 1	Consente di selezionare il valore misurato nel primo blocco.
Functions	GAIN	Impostazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	DGS	Attiva / disattiva DGS
	TVG	Attiva/disattiva TVG
	REJECT	Impostazione del limite inferiore del segnale rappresentato.
	PEAK	Attiva/disattiva visualizzazione dell'ampiezza alta
	B-Scan	Attiva / disattiva la visualizzazione di una scansione di tipo B-scan
	AVG.	Numero di eco per il valore medio

Probe	DUAL	Impostazione per la sonda collegata: sonda normale / Sonda SE
	DELAY	Ritardo del tempo di transito dell'onda sulla superficie della sonda
	ANGLE	L'angolo di ingresso delle vibrazioni ultrasonore al trasduttore collegato.
	X. VAL	Punto di uscita per le sonde ad angolo
	FREQ	Frequenza di misura della sonda di 1 ... 10 MHz
	PULSE	Durata degli impulsi ultrasonori
	D	Area effettiva della sonda
TVG	GAIN	Impostazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	RANGE	Durata di una scansione di 1 ... 1000 μ s. Il rilevatore di difetti ha elaborato solo i segnali che sono sotto la scansione.
	DELAY	Ritardo del tempo di transito dell'onda sulla superficie della sonda
	TVG	Attiva / disattiva TVG
	CLEAR	Ripristina impostazioni TVG
	POINT	Selezionare il punto TVG e visualizzare il numero totale di punti. Il numero massimo di punti TVG - 15.
	POS.	Posizione del punto selezionato con distanza minima di 3 μ s
	+d	Guadagno del punto corrente TVG. Il valore totale di tutti i punti TVG è di 40 dB, la precisione dell'impostazione di 0,1 dB.
DAC	GAIN	Impostazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	ARC	Attiva / disattiva DAC
	POINT	Seleziona il punto TVG e visualizza il numero totale di punti. Il numero massimo di punti TVG - 15.
	POS.	Posizione del punto selezionato con distanza minima di 3 μ s
	dB	
	A LEVEL	
	mm2	
DGS	GAIN	Impostazione del guadagno di 0 ... 126 dB in 0,5 o 5 dB passi
	DGS	Attiva / disattiva DGS
	POINT	Selezione del punto di appoggio (max. 15) per DGS
	POS	Posizione del punto selezionato con distanza minima di 3 μ s
	d	Guadagno dell'attuale punto DGS. Il valore totale di tutti i punti DGS è di 40 dB, la precisione di impostare 0,1 dB.
	LEVEL	Ampiezza / Altezza del segnale di riferimento
	mm ²	Consente di impostare il valore dell'area equivalente del riflettore.
AFS	START	Coordinare l'inizio della porta selezionata. Può prendere valori da 0 a quello massimo della scansione.
	WIDTH	Ampiezza del diaframma da 0 fino a quello max. della scansione. La posizione iniziale insieme all'altezza del diaframma selezionato

	deve essere inferiore al RANGE.
GATE	Selezione del diaframma A o B
MEAS.	Determinazione della posizione o tempo del segnale in un diaframma selezionato: PEAK: Ampiezza massima del segnale di posizione o tempo nell'ampiezza del diaframma.

	MODE	Determinare il modo di funzionamento di la porta selezionata: MORE: il livello di eco è il GATE incrociato. LESS: il segnale eco è sotto il GATE. OFF: Disattivazione della porta selezionata
	CONTR.	Impostazione dell'area di controllo. Il valore massimo è di 20 dB, ma non può superare il valore della ricerca del GATE.
	SEARCH	Impostazione del livello dell'area di ricerca. Il valore massimo è di 20 dB.
	ALARM	Attiva / disattiva il segnale di allarme
Block 1	PARAM. 1	Consente di selezionare i valori misurati nel primo di tre blocchi.
	PARAM. 2	Consente di selezionare i valori misurati nel primo di tre blocchi.
	PARAM. 3	Consente di selezionare i valori misurati nel primo di tre blocchi.
Block 2	PARAM. 1	Consente di selezionare i valori misurati nel secondo di tre blocchi. **
	PARAM. 2	Consente di selezionare i valori misurati nel secondo di tre blocchi. **
	PARAM. 3	Consente di selezionare i valori misurati nel secondo di tre blocchi. **
Block 3	PARAM. 1	Consente di selezionare i valori misurati nel terzo di tre blocchi. **
	PARAM. 2	Consente di selezionare i valori misurati nel terzo di tre blocchi.**
	PARAM. 3	Consente di selezionare i valori misurati nel terzo di tre blocchi.**

** - Valori misurati per i segnali ultrasonori ricevuti:

Abbreviazione	Descrizione
Ta	Durata del segnale nel GATE A visualizzato in μ s
Tb	Durata del segnale nel GATE B A visualizzato in μ s
Ta-b	Differenza di tempo del segnale nel GATE A e B
Aa	Ampiezza del segnale nel GATE A
Ab	Ampiezza del segnale nel GATE B
Aa-b	Differenza di ampiezza del segnale nel GATE A e B
Xba	Distanza dall'inizio del GATE fino al segnale GATE A
Xbb	Distanza dall'inizio del GATE fino al segnale GATE B
Xipa	Distanza del segnale di ingresso nel GATE A
Xipb	Distanza del segnale di ingresso nel GATE B
Ya	Profondità del segnale nel GATE A
Yb	Profondità del segnale nel GATE B
Ya-b	Differenza di profondità del segnale nel GATE A e B
Sa	Área equivalente nel GATE A
Sb	Área equivalente nel GATE B
La	Distanza fino al riflettore nel GATE A lungo la direzione di ampiezza del suono
Lb	Distanza fino al riflettore nel GATE B lungo la direzione di ampiezza del suono
dAa	Differenza di ampiezza del segnale nel GATE A fino all'ampiezza del segnale massimo



dAb	Differenza di ampiezza del segnale nel GATE B fino all'ampiezza del segnale massimo
La-Lb	Differenza della distanza dei riflettori nel GATE A e B

Per i parametri da misurare nei GATE (Ta-b, Aa-b, Ya-b, La-Lb), è necessario combinare i due GATE A e B. Dopo l'impostazione del GATE nelle eco desiderate, si calcolano e si visualizzano i parametri di misura.

6.4.2. Menù *Archive*

In questo menù si possono caricare e visualizzare i risultati e i parametri salvati. I dati si ordinano

per data di creazione e si possono selezionare con i tasti  e . Il tasto  consente le seguenti opzioni:

Funzione	Descrizione
List	Ritorna all'elenco dei file memorizzati
Delete	Elimina il record selezionato
PreView	Mostra anteprima
View	Visualizza del risultato
Load meas.	Scaricare tutte le impostazioni per le impostazioni precedentemente salvate.
Load probe	Scaricare tutti i parametri dei trasduttori
Exit	Esci dal menù <i>Archive</i>

La selezione della funzione si fa con i tasti  e . Dopo la selezione con il tasto  si conferma con il tasto . Il tasto  interrompe l'operazione.

7. Impostazioni di base del dispositivo

7.1. Modalità A-Scan

Per selezionare la modalità di visualizzazione del segnale, selezionare "RECTIFY" e impostare una delle opzioni disponibili: "POS HW" o "RADIO". La modalità principale standard di A-scan è la "POS HW".

7.2. Unità di visualizzazione

Le unità principali di rilevamento dei difetti possono essere μs o mm. Per selezionare le unità necessarie è necessario impostare nel gruppo di parametri "Principale" il valore richiesto delle "Unità".

7.3. Configurazione della sonda

La precisione nella misura dipende dall'impostazione corretta dei parametri. Il rilevatore di difetti consente di lavorare con trasduttori combinati.

7.3.1. Tipo

Per selezionare il tipo di trasduttore nel gruppo di parametri "Probe" impostare il valore desiderato del "DUAL": "ON" o "OFF".

7.3.2. Frequenza

La frequenza della sonda si imposta con *Probe* → *FREQ*.

7.3.3. Impostazione dell'angolo di ingresso della sonda

Per impostare l'angolo di ingresso della sonda nel gruppo dei parametri "Probe" impostare il valore richiesto del parametro "ANGLE".

7.3.4. Impostazione del ritardo nel prisma della la sonda

Il tempo richiesto affinché una onda ultrasonora penetri la superficie del campione si imposta con *Probe* → *DELAY* (vedi capitolo 9.1 e capitolo 9.2)

7.3.5. Punto di uscita del suono

Il punto di uscita delle sonde angolari si imposta con *Probe* → *X. VAL* (vedi capitolo 9.4).

7.4. Rappresentazione del segnale sul display

Per rappresentare il segnale ricevuto sul display si realizzano le seguenti impostazioni.

7.4.1. Guadagno

Per regolare il guadagno nel gruppo di parametri "Main" selezionare "GAIN" e impostare il valore di guadagno richiesto.

7.4.2. Impostazione della durata della scansione

Per regolare la durata della scansione nel gruppo dei parametri "Principale" impostare il valore richiesto del parametro "RANGE".

7.4.3. Impostazione del ritardo di scansione

Per regolare la durata del ritardo nel gruppo di parametri "Principale" impostare il valore richiesto del parametro "DELAY".

7.4.4. Impostazione del segnale cut-off

A seconda dell'applicazione può essere utile impostare un limite inferiore per il segnale. Serve a sopprimere il rumore di fondo o le piccole ampiezze del segnale che sono irrilevanti e impediscono l'identificazione di segnali utili. Il limite inferiore si imposta con *Main* → *REJECT* come percentuale dell'altezza del display.

7.4.5. Mantenere elevate ampiezze del segnale

A seconda dell'applicazione può essere utile registrare le ampiezze alte del segnale. Se la funzione *Functions* → *PEAK* si imposta su ON, appare sul diagramma una curva addizionale. La curva rossa è equivalente alle ampiezze più elevate ricevute del segnale.

Le ampiezze del segnale si aggiornano costantemente per mantenere le ampiezze più elevate e si visualizzano dopo aver attivato la funzione *PEAK*. Si può ripristinare la funzione *PEAK*.

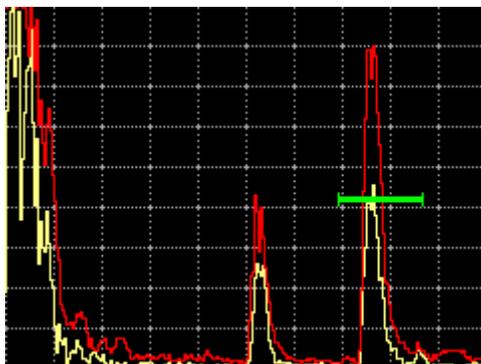


Figura 8. Funzione Peak

7.5. Misura

Il rilevatore di difetti ha due porte indipendenti - A e B. È un'operazione di base che consente di configurare il rilevatore di difetti per misurare le ampiezze del segnale, la profondità del riflettore, le misure di spessore ecc.

7.5.1. Apertura / GATE

Con i due GATE si possono misurare i segnali ultrasonori ricevuti. I GATE si possono impostare separatamente. Per visualizzare il diagramma, i GATE A o B vanno configurati nel menù AFS → MODE o essere impostati come MENO o PIU.

7.5.1.1. Altezza

L'altezza dell'apertura selezionata si modifica in GATE → LEVEL da 0 ... al 100% dell'altezza del display.

7.5.1.2. Posizione iniziale

La posizione iniziale dell'apertura selezionata si imposta con GATE → START.

7.5.1.3. Larghezza

La larghezza dell'apertura selezionata si imposta con GATE → WIDTH.

7.5.1.4. Allarme

Il rilevatore ha una funzione di allarme acustico che avvisa se i parametri del GATE sono stati impostati o sono stati superati. La funzione di allarme si attiva o si disattiva mediante la funzione AFS → ALARM.

7.5.2. AFS (Automatic Fault Signaling)

Con la funzione AFS, il rilevatore può avvisare visivamente o acusticamente in modo automatico sui possibili difetti del materiale, sulle loro dimensioni e posizione. I GATE si parametrizzano usando le impostazioni GATE, START, WIDTH, LEVEL.

Per il rilevamento automatico, devono essere adattati i parametri MEAS e MODE:

MEAS	Durata o posizionamento del segnale nel GATE selezionato: PEAK: Durata o posizione dell'ampiezza massima del segnale sulla larghezza del GATE. FLANK: Durata e / o posizionamento del segnale nel limite superiore o inferiore del GATE.
MODE	Modalità di rilevamento del GATE selezionato: MORE: rilevamento quando l'ampiezza del segnale eccede il GATE selezionato LESS: rilevamento quando l'ampiezza del segnale scende sotto il GATE selezionato. OFF: Disattiva il GATE selezionato



Dopo aver configurato il GATE, si può cominciare la prova sul campione in modo che si rileva il riflettore corrispondente si illumina in rosso l'indicatore AFS nell'angolo inferiore destro del display LCD.

Si possono anche impostare due altezze di ricerca aggiuntive per entrambe le porte sotto l'altezza del GATE originale:

CONTR.	Impostazione dell'altezza di controllo di 0 ... 20 dB sotto l'altezza del GATE selezionato. L'altezza di controllo deve situarsi tra l'altezza e l'altezza di ricerca.
SEARCH	Impostazione dell'altezza di ricerca di 0 ... 20 dB sotto l'altezza del GATE selezionato

Se il segnale corrisponde solo all'altezza di ricerca, l'indicatore AFS diventerà giallo. L'indicatore AFS diventa verde quando il segnale si trova tra l'altezza di controllo e l'altezza del GATE originale.

Per la segnalazione acustica, selezionare prima AFS → GATE e poi attivare AFS → ALARM.

7.5.3. TVG (Time Varied Gain)

La funzione di guadagno in modalità TVG è una forma di rappresentazione che compensa gli stessi fattori acustici del DAC. Invece di tracciare una curva sulla schermata che segue i picchi dei riflettori di riferimento verso il basso mentre il suono è attenuato, la funzione TVG aumenta il guadagno in funzione del tempo (lunghezza del percorso sonoro) per portare tutti gli echi di riferimento alla stessa altezza.

Per l'impostazione del TVG, il campione viene posizionato in modo da visualizzare gli echi del riflettore di riferimento. Poi si adatta il TVG ai riflettori di riferimento dove si seleziona il primo punto di supporto con TVG → POINT. La posizione di questo punto di supporto si imposta poi con TVG → POINT all'eco di riferimento e il guadagno si regola con TVG → + dB per elevare l'eco al livello desiderato. Il procedimento va ripetuto per gli echi successivi in modo tale che tutti gli echi dei riflettori di riferimento raggiungano la stessa altezza.

7.5.4. DAC (Correzione distanza-ampiezza)

Il fine della curva di compensazione di profondità DAC è simile a quello della funzione TVG. La curva della correzione distanza-ampiezza (DAC) serve a tracciare le variazioni dell'ampiezza dei segnali provenienti dai riflettori della stessa dimensione, ma a distanze crescenti dal trasduttore. La curva DAC compensa graficamente l'attenuazione del materiale, gli effetti del campo vicino e la diffusione del fascio. In una configurazione DAC l'ampiezza degli echi provenienti dai riflettori della stessa dimensione di quelli usati per la taratura corrisponderà all'altezza della curva, indipendentemente dalla profondità o dalla distanza. Analogamente i riflettori di dimensioni superiori o inferiori dei riflettori usati per la taratura genereranno degli echi al di sotto o al di sopra della curva.

7.5.5. DGS (Distance Gain Size)

Con la funzione DGS, le ampiezze misurate del segnale possono essere comparate con riflettori perpendicolari alla direzione di propagazione del suono. Si utilizza il rapporto tra la distanza (distance), guadagno (Gain) e dimensione (Size) dei riflettori circolari di un corpo di riferimento.



7.5.6. Visualizzazione dei valori di misura

I valori di misura si possono visualizzare sotto il grafico del segnale. Ci sono tre blocchi con tre parametri selezionabili. I tre blocchi si selezionano tramite il Blocco 1, Blocco 2, Blocco 3, e quindi il PARAM. 1, PARAM. 2, PARAM. 3 (vedi sezione 6.4.1).

7.6. Velocità del suono del materiale

Per rilevare con precisione la posizione dei difetti e lo spesso del materiale, è necessario impostare bene la velocità del suono del materiale. La velocità del suono si imposta con Main → VELOCITY.

7.7. Modalità B-scan

Presentazione dei risultati dei test a ultrasuoni in forma di sezione trasversale dell'oggetto testato, perpendicolare alla superficie e parallela all'ingresso di direzione. L'ampiezza dell'eco è rappresentata dal colore. Sul lato destro dello schermo appare il risultato della misura dove si rappresenta l'ampiezza del segnale, dove l'azzurro è il più piccolo e il rosso è l'ampiezza del segnale di eco massima.

Quando funziona in uno qualsiasi dei possibili tipi di scansione è in grado di regolare tutti i parametri necessari per ottenere prestazioni ottimali e facilitare la visualizzazione degli echi ricevuti. Quando si cambia il tipo di scansione dal tipo A al tipo B (e viceversa), tutte le impostazioni vengono salvate.

7.8. Modalità di misura con media del segnale

In alcuni tipi di ispezione, ad esempio quando si testano materiali con alta attenuazione o grandi componenti con elevata durata di scansione, ricavare il valore medio degli eco può servire per distinguere il segnale utile del rumore e dei componenti dai segnali non rilevanti. Per questi casi, nel dispositivo viene implementata la modalità di mediazione, che può essere eseguita da segnali 2, 4, 8 e 16. Per attivare la funzione di calcolo del valore medio si usa l'impostazione *Functions* → AVG.

8. Memoria

8.1. Archiviazione dei risultati e configurazione del dispositivo

I risultati della misura e la configurazione del dispositivo possono memorizzarsi nella memoria interna del dispositivo.

Per creare un accesso nella memoria, premere innanzitutto il tasto . La schermata e il segnale corrente vengono congelati con i parametri selezionati. Premere quindi il tasto e selezionare SAVE. Si introduce il file usando il tastierino del display e i tasti   ,   . Dopo aver inserito i dati, premere il tasto per salvare il risultato.

8.2. Caricare la configurazione del dispositivo

La configurazione del dispositivo si può caricare da un ingresso memorizzato per configurare velocemente il rilevatore. Selezionare il menù *Archive* dal menù principale.

L'ingresso corrispondente si seleziona con i tasti   e dopo aver premuto il tasto

 si può caricare la configurazione completa del dispositivo con *Load meas* o la configurazione della sonda con *Load probe*. La configurazione si conferma premendo il tasto



9. Calibrazione del rilevatore di difetti

9.1. Ritardo delle onde nelle sonde verticali

Il sensore piezoelettrico è montato su uno strato di protezione nella sonda per proteggerlo da eventuali danni. Di conseguenza, l'impulso ultrasonoro deve penetrare in questo strato di protezione prima di raggiungere il campione.

Il tempo che l'impulso impiega per passare attraverso lo strato di protezione influisce sulla precisione della lunghezza e sulla determinazione della posizione dei difetti del materiale. Per questo è importante determinare con precisione il ritardo. È consigliabile effettuare una misura periodica del ritardo tenendo presente l'usura dello strato di protezione durante la prova.

Per misurare i ritardi nel prisma del trasduttore è necessario ottenere un primo segnale riflesso (primo segnale di terra) su un campione standard SO-2 sul lato di 59 mm e mettere questo segnale in una delle porte di controllo, ad esempio GATE A. Configurare la visualizzazione dei parametri misurati. Visualizzare il valore del tempo di propagazione lungo il fascio o il tempo di propagazione richiesto per la porta di controllo, in questo caso La e Ta. Il tempo di propagazione delle vibrazioni ultrasonore nel prisma del trasduttore diretto in microsecondi è uguale a:

$$t = \frac{Ta - 20\mu s}{2}$$

Il valore 20 μs è il risultato del tempo impiegato da un'onda sonora per la lunghezza di 59 mm nel corpo di calibrazione (SO-2). Il ritardo si calcola dallo strato di protezione a partire dalla differenza tra il tempo totale dell'impulso Ta e il tempo di propagazione noto di 20 μs dell'onda sonora attraverso il campione.

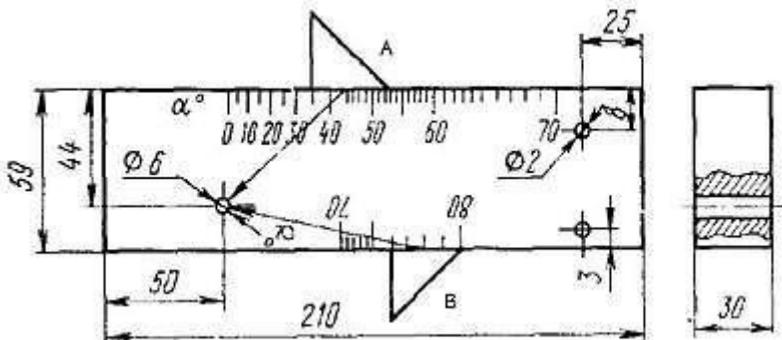


Figura 9. Corpo di calibrazione standard SO-2

9.2. Ritardo delle onde ultrasonore nelle sonde angolari

Il sensore piezoelettrico è montato su uno strato di protezione nella sonda per proteggerlo da eventuali danni. Di conseguenza, l'impulso ultrasonoro deve penetrare in questo strato di protezione prima di raggiungere il campione.

Per le sonde angolari, il sensore piezoelettrico è montato su un cuneo. A causa dell'usura dello strato di protezione durante il test, è consigliabile effettuare una misura periodica del ritardo usando un corpo di calibrazione standard, p. SO - 3 (vedi la figura 10).

A differenza della calibrazione delle sonde standard, per le sonde angolari si usa un arco circolare in modo che l'impulso si rifletta sul ricevitore indipendentemente dall'angolo di incidenza.

Per determinare il ritardo delle sonde angolari, l'eco della parete posteriore si visualizza sul

dispositivo dopo aver unito il trasduttore. Una volta allineato A o B e dopo aver visualizzato il valore T_a , si calcola il ritardo nel modo seguente:

$$t = \frac{T_a - 33,7\mu s}{2}$$

Il valore $33,7 \mu s$ è il risultato del tempo richiesto da un'onda per il raggio di 55 mm nel corpo di calibrazione SO-3. A partire dalla differenza tra il tempo totale dell'impulso-eco e il tempo di propagazione attraverso il campione si calcola il ritardo.

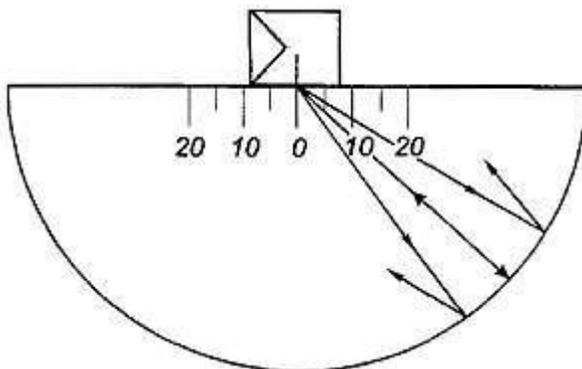


Figura 10. Campione standard SO-3

9.3. Angolo di ingresso dell'ultrasuono nelle sonde angolari

Il corpo di calibrazione standard SO-2 può essere usato per determinare l'angolo di incidenza delle sonde angolari. Si colloca il campione sul corpo di calibrazione in posizione A o B (vedi la figura 9) per rilevare il diametro cilindrico di 6 mm a una profondità di 44 o 15 mm come riferimento. Il campione si sposta lungo la scala angolare fino a rilevare l'ampiezza massima dell'eco di questo riflettore. L'angolo di incidenza si visualizza sulla scala angolare del corpo di calibrazione. L'angolo di incidenza può variare a causa dell'usura non uniforme dello strato di protezione, per cui è consigliabile effettuare una ispezione periodica.

9.4. Punto di uscita dell'otturatore delle sonde angolari

Oltre all'angolo di incidenza, è determinare la posizione dei difetti del materiale è importante anche il punto di uscita del suono. Il punto di uscita del suono si definisce come il punto di intersezione tra l'asse acustico e la superficie radiante del campione. La distanza dal bordo frontale della sonda descrive il punto di uscita del segnale (X-measure, X-value). Il punto di uscita del suono si calcola utilizzando il corpo di calibrazione SO-2.

Si colloca il campione sul punto zero del corpo di calibrazione (vedi la figura 10) e si osserva l'ampiezza dell'eco sulla parete posteriore del dispositivo. La posizione in cui l'eco di fondo raggiunge l'ampiezza massima determina il punto di uscita dell'otturatore in millimetri. I

cambiamenti del punto di uscita del suono va attribuita all'usura dello strato di protezione, per cui è consigliabile effettuare una ispezione periodica.

9.5. Misura della velocità delle vibrazioni ultrasonore nell'oggetto sottoposto a prova

La velocità del suono del materiale si determina misurando lo spessore del materiale. Prima della misura della velocità ultrasonica nel materiale dell'oggetto sottoposto a prova, è necessario effettuare l'impostazione dei trasduttori (impostare il valore di ritardo corretto nel prisma e impostare l'angolo del trasduttore angolare) descritto in precedenza. Selezionare la posizione del campione da misurare. Impostare il GATE, regolare la visualizzazione dell'oggetto testato. Una posizione adeguata è data dal fatto che lo spessore del campione può essere determinata con sufficiente precisione con eco di fondo ridotto.

La misura della velocità ultrasonica nel materiale dell'oggetto testato (o di un campione di materiale simile) viene prodotto regolando il valore del parametro "VELOCITY" nel "Main" per allineare i valori misurati dello spessore dell'oggetto (campione) con il reale (ottenuto misurando il metodo meccanico). La velocità del suono v_m del materiale si calcola con la formula seguente:

$$v_m = \frac{x_m}{T\alpha}$$

dove

v_m = Velocità del suono sul materiale

x_m = Distanza dell'onda ultrasonora sul materiale (spessore del materiale nella posizione di misura)

$T\alpha$ = Tempo impiegato fino al rilevamento dell'eco corrispondente

10. Manutenzione

Si raccomanda di controllare il rilevatore di difetti con una certa periodicità per rilevare eventuali danni e di pulirlo dopo l'uso. Le sonde, i cavi, le prese, i collegamenti e la struttura del dispositivo vanno ispezionati con cura per rilevare danni e controllare lo stato di usura. Se si rilevano danni gravi o usura dei componenti, non utilizzare il rilevatore. Per garantire un buon funzionamento del dispositivo, devono essere sostituiti i componenti danneggiati o consumati.

11. Garanzia

Le nostre condizioni di garanzia si trovano in questo link: <https://www.pce-instruments.com/italiano/stampa>.

12. Smaltimento dei residui

Per i suoi contenuti tossici, non si devono gettare le batterie nella spazzatura domestica ma depositate nei siti idonei per il riciclaggio.

Se ci consegna lo strumento noi ce ne potremo disfare nel modo corretto o potremmo riutilizzarlo, oppure consegnarlo a un'impresa di riciclaggio rispettando la normativa vigente.

Può inviarlo a
PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina, 878-B int. 6
55012 Gragnano (LU)
Italia



ATTENZIONE: “Questo strumento non dispone di protezione ATEX, per cui non deve essere usato in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione (polvere, gas infiammabili).”

Le specifiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.



PCE Instruments Informaciones de contacto

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

France

PCE Instruments France EURL
76, Rue de la Plaine des Bouchers
67100 Strasbourg
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

United States of America

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Units 12/13 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 LOC. GRAGNANO
CAPANNORI (LUCCA)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 53 430 36 46
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Chile

PCE Instruments Chile SA
RUT 76.423.459-6
Calle Santos Dumont N° 738, Local 4
Comuna de Recoleta, Santiago, Chile
Tel.: +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

China

Pingce (Shenzhen) Technology Ltd.
West 5H1,5th Floor,1st Building
Shenhua Industrial Park,
Meihua Road,Futian District
Shenzhen City
China
Tel: +86 0755-32978297
lko@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish