

Oscilloscopio portatile PCE-DSO8060

oscilloscopio portatile con multimetro e generatore di funzioni / display TFT a colori da 5,7" / analisi FFT / ampia frequenza di campionamento / interfaccia USB / batteria agli ioni-litio

L'oscilloscopio PCE-DSO8060 include 3 misuratori in 1. Oltre ad essere un oscilloscopio integra un multimetro e un generatore di funzioni. L'oscilloscopio PCE-DSO8060 è stato progettato specificatamente per un utilizzo mobile. L'ampio display LCD dell'oscilloscopio retroilluminato a LED è di facile lettura anche quando i raggi del sole colpiscono il display. Un impugnatura situata sulla parte laterale dell'oscilloscopio consente di portare con se questo strumento in qualsiasi luogo. La protezione in gomma evita che durante il trasporto o l'utilizzoo si possa danneggiare. Questo oscilloscopio è facile da usare ed offre prestazioni simili agli strumenti da tavolo. L'[oscilloscopio](#) copre la banda di frequenza fino a 60 MHz ed ha una velocità di scansione fino a 150 MS/s. Oltre a misurare facilmente tutti i parametri dei segnali in ingresso l'oscilloscopio effettua anche l'analisi FFT. Tutte le funzioni V / div, s / div o trigger del segnale vengono effettuate attraverso tre tasti in gomma. I due canali di ingresso dell'oscilloscopio PCE-DSO8060 si collegano alle sonde attraverso i connettori BNC. Le sonde che soni incluse nella spedizione si possono cambiare con un fattore di regolazione di 1 : 1 o 10 : 1. L'oscilloscopio permette anche di selezionare le differenti modalità operative. Basta premere un tasto perché l'oscilloscopio si trasformi in un multimetro digitale con diverse funzioni, come la misura della tensione o della capacità. Le connessioni dei cavi di prova per il [multimetro](#) si effettuano attraverso connettori a banana da 4 mm situati nella parte frontale dell'oscilloscopio. Il generatore di funzioni incorporato dell'oscilloscopio PCE-DSO8060 simula le forme d'onda che l'operatore può regolare liberamente. Genera forme d'onda sinusoidali, onde triangolari e onde rettangolari. Può alimentare l'oscilloscopio attraverso un trasformatore di rete AC incluso nella spedizione o attraverso una batteria agli ioni-litio incorporata. La durata della batteria è di ca. 6h in funzionamento continuo. Quando usa l'oscilloscopio con la batteria, il display si spegne dopo un certo periodo di inattività per allungare la durata della batteria. Attraverso una delle porte USB può collegare l'oscilloscopio al PC per [registrare i dati](#) misurati. La seconda porta permette all'utente di salvare i dati direttamente su di una chiavetta USB. Per il laboratorio disponiamo di un altro [oscilloscopio da tavolo](#) a due canali con display a colori, velocità di scansione in tempo reale di 500 MS/s, analisi FFT, altre funzioni matematiche e connessione per una chiavetta USB. Se ha bisogno di controllare la messa a terra del suo circuito elettrico [qui](#) potrà vedere lo strumento più indicato per questo tipo di misure. [Qui](#) può trovare un altro oscilloscopio simile a questo però con interfaccia RS-232, e software. Disponiamo anche di altri apparati con i quali può essere misurata la frequenza come per esempio il [PCE-DM 22](#) o il [PCE-FC 25](#). Se ha qualche domanda sull'oscilloscopio si metta in contatto con noi al numero: +39 0583 975114. I nostri tecnici e ingegneri la sapranno consigliare su questi [oscilloscopi](#) e sugli altri nostri prodotti: [sistemi di regolazione e controllo](#), [misuratori](#) o [bilance](#) di PCE Instruments.





- Banda larga 60 MHz
- 150 MSamples
- Massimo 300 V in modalità oscilloscopio
- Alta sensibilità
- Molte funzioni matematiche
- Ampio display LCD
- Multimetro integrato
- Generatore di funzioni

Specifiche tecniche dell'oscilloscopio PCE-DSO8060

Componente verticale

Canali di entrata	2
Banda larga	60 MHz
Fronte di uscita	5,8 nS
Impedenza d'ingresso	Resistenza: 1 M Ω Capacità: 15 pF
Sensibilità di ingresso	10 mV/div ... 5 V/div
Accoppiamento di ingresso	AC, DC, GND
Risoluzione verticale dell'oscilloscopio	8 bit
Memoria	in modalità ad 1 canale: 32 k in modalità a 2 canali: 16 k
Tensione di entrata max.	300 V (DC e picco AC)

Componente orizzontale

Velocità di scansione	150 MSamples/s
Scansione in tempo equivalente	50 GSamples/s
Scansione	5 ns / div ... 1000 s / div
Precisione della scansione	\pm 50 ppm

Innesco (trigger)

Fonte	canale 1 canale 2 esterna
Modalità	rettangolare impulsi alternata

Modalità X-Y

Asse X	canale 1
Asse Y	canale 2
Spostamento	max. 3 °

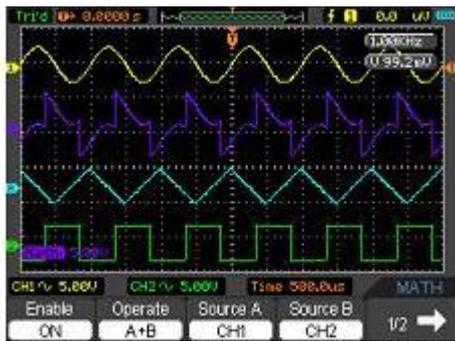
Funzioni di misura

Tensione	V_{pp} , V_{amp} , $V_{m\acute{a}x.}$, $V_{m\acute{i}n.}$, V_{top} , V_{mid} , V_{base} , V_{avq} , V_{rms} , V_{crms} , Preshoot, Overshoot
Tempo	frequenza, periodo, fronte di uscita, fronte di discesa, ciclo operativo (Duty Cycle)
Cursore	manuale, esplorazione, automatico
Funzioni matematiche dell'oscilloscopio	somma, sottrazione, moltiplicazione, divisione, FFT
Memoria	15 forme d'onda e configurazioni

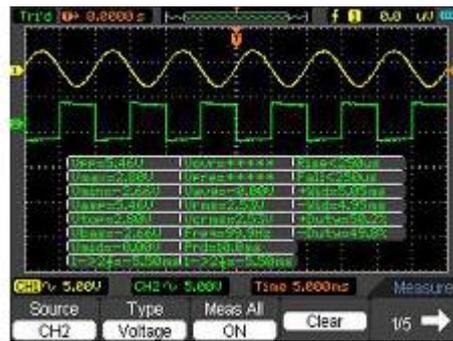
Sonde di misura

Fattore di attenuazione	1 : 1, 10 : 1 (selezionabile)
Lunghezza del cavo	ca. 1,2 m





Qui può vedere le funzioni matematiche dell'oscilloscopio PCE-DSO8060.



Oltre alle curve di misura, l'oscilloscopio è capace di rappresentare tutti i parametri in forma numerica.

Specifiche generali della funzione multimetro

Risoluzione massima	6000 posizioni
Funzioni di misura	tensione, corrente, resistenza, capacità, prova diodi, prova di continuità
Tensione massima d'ingresso	600 V AC, 800 V DC
Corrente massima d'ingresso	10 A AC 10 A DC
Impedenza d'ingresso	10 M Ω

Specifiche tecniche della funzione del multimetro dell'oscilloscopio PCE-DSO8060

	Range di misura	Risoluzione	Precisione
Tensione continua	60 mV	10 μ V	± 1 % ± 1 cifra
	600 mV	100 μ V	± 1 % ± 1 cifra
	6 V	1 mV	± 1 % ± 1 cifra
	60 V	10 mV	± 1 % ± 1 cifra
	600 V	100 mV	± 1 % ± 1 cifra
Tensione alternata	800 V	1 V	± 1 % ± 1 cifra
	60 mV	10 μ V	± 1 % ± 3 cifre
	600 mV	100 μ V	± 1 % ± 3 cifre
	6 V	1 mV	± 1 % ± 3 cifre
	60 V	10 mV	± 1 % ± 3 cifre
Corrente continua	600 V	100 mV	± 1 % ± 3 cifre
	60 mA	10 μ A	$\pm 1,5$ % ± 1 cifra
	600 mA	100 μ A	± 1 % ± 1 cifra
	6 A	1 mA	$\pm 1,5$ % ± 3 cifre
Corrente alternata	10 A	10 mA	$\pm 1,5$ % ± 3 cifre
	60 mA	10 μ A	$\pm 1,5$ % ± 3 cifre
	600 mA	100 μ A	± 1 % ± 1 cifra
	6 A	1 mA	$\pm 1,5$ % ± 3 cifre
Resistenza	10 A	10 mA	$\pm 1,5$ % ± 3 cifre
	600 Ω	0,1 Ω	± 1 % ± 3 cifre

	6 k Ω	1 Ω	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	60 k Ω	10 Ω	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	6 M Ω	100 Ω	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	60 M Ω	1 k Ω	$\pm 1,5 \% \pm 3$ cifre
Capacità	40 nF	10 pF	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	400 nF	100 pF	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	4 μ F	1 nF	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	40 μ F	10 nF	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra
	400 μ F	100 nF	$\pm 1 \% \pm 1$ cifra

Avviso: Il valore di capacità minimo misurabile con l'oscilloscopio è di 5 nF

Prova diodi 0 ... 2 V

Prova di continuità < 30 Ω



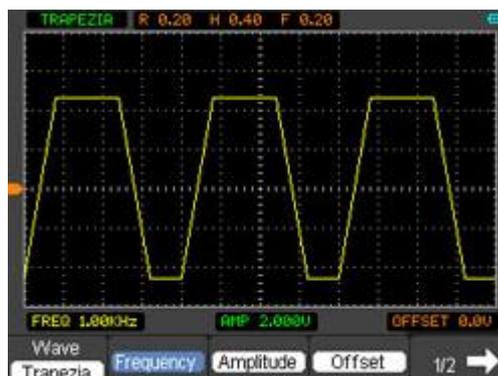
L'oscilloscopio PCE-DSO8060 offre la possibilità di utilizzare questo strumento come multimetro.

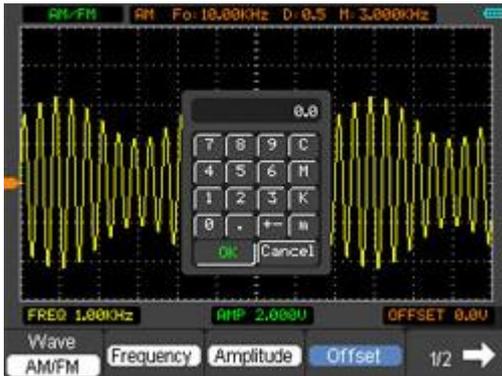
Questo oscilloscopio è capace di misurare tensione, corrente, resistenza, capacità ed altri parametri. La visualizzazione si produce attraverso l'ampio display LCD. Oltre al valore numerico, nell'oscilloscopio si visualizza un grafico a barre per l'orientamento del valore nel range di misura. Allo stesso modo informa l'operatore a quale presa deve collegare i cavi di prova.

Specifiche tecniche del generatore di funzioni dell'oscilloscopio PCE-DSO8060

Range di frequenza	1 Hz (DC) - 25 MHz
Risoluzione della frequenza	0,1 %
Temporizzatore digitale / convertitore analogico	2 kHz ... 200 MHz
Canali d'uscita	un canale
Memoria	4 KSamples
Risoluzione verticale	12 bits
Stabilità	< 30 ppm
Ampiezza	max. $\pm 3,5$ V
Impedenza d'uscita	50 Ω
Corrente d'uscita	50 mA $I_s = 100$ mA

Il generatore di funzioni incorporato nell'oscilloscopio PCE-DSO8060 consente l'uscita per un canale e la simulazione di differenti forme d'onda. L'oscilloscopio è capace di simulare segnali di uscita sinusoidali, onde triangolari, onde quadrate, impulsi o fronti. L'operatore potrà selezionare liberamente la frequenza e l'ampiezza. Oltre all'uscita dei segnali, nell'oscilloscopio si possono effettuare differenti modulazioni e modifiche di segnali.





L'ampio menù dell'oscilloscopio permette una regolazione semplice del generatore di funzioni. Con l'aiuto di una tastiera numerica è possibile regolare direttamente tutti i parametri come la frequenza di uscita e la tensione di uscita. Usando l'oscilloscopio come generatore di funzioni si può effettuare un lavoro rapido e soprattutto preciso. Nell'immagine a fianco si può vedere la funzione di frequenza e l'ampiezza di una forma d'onda con modulazione FM, realizzata attraverso la tastiera numerica come viene descritto precedentemente.

Specifiche generali dell'oscilloscopio PCE-DSO8060

Display

LCD di 5,7" retroilluminato a LED

Risoluzione del display

240 x 230 pixel

Interfaccia

USB (oscilloscopio <-> pen drive USB)

USB (oscilloscopio <-> computer)

Alimentazione

trasformatore di rete AC esterno:

ingresso: 100 V ... 240 V AC / 50 Hz ... 60 Hz

uscita: 8,5 V / 1500 mA

batteria ioni-litio integrata:

durata operativa ca. 6 h

Dimensioni dell'oscilloscopio

245 x 163 x 52 mm

Peso

1200 g

L'oscilloscopio PCE-DSO8060 è stato progettato per un uso rapido e facile. Questo oscilloscopio ha il suo ambito di applicazione nel laboratorio e nell'officina. Grazie all'integrazione di ampie funzioni come multimetro, generatore di funzioni e oscilloscopio, il PCE-DSO8060 è molto versatile. La sua maneggevolezza e il suo ampio display permettono rapide operazioni senza che l'operatore debba studiare in dettaglio il manuale di istruzioni.



Oltre all'oscilloscopio con funzione di multimetro e generatore di funzioni, sono compresi nella spedizione i cavi di misura. Con l'oscilloscopio viene inviato anche un trasformatore di rete AC, una comoda borsa e le istruzioni. La borsa protegge l'oscilloscopio durante il trasporto. Grazie alle tre funzioni dell'oscilloscopio PCE-DSO8060, i tecnici non dovranno portare con sé tre strumenti: un [oscilloscopio](#), un [multimetro](#) e un [generatore di funzioni](#). Questo fa risparmiare spazio e soprattutto costi.

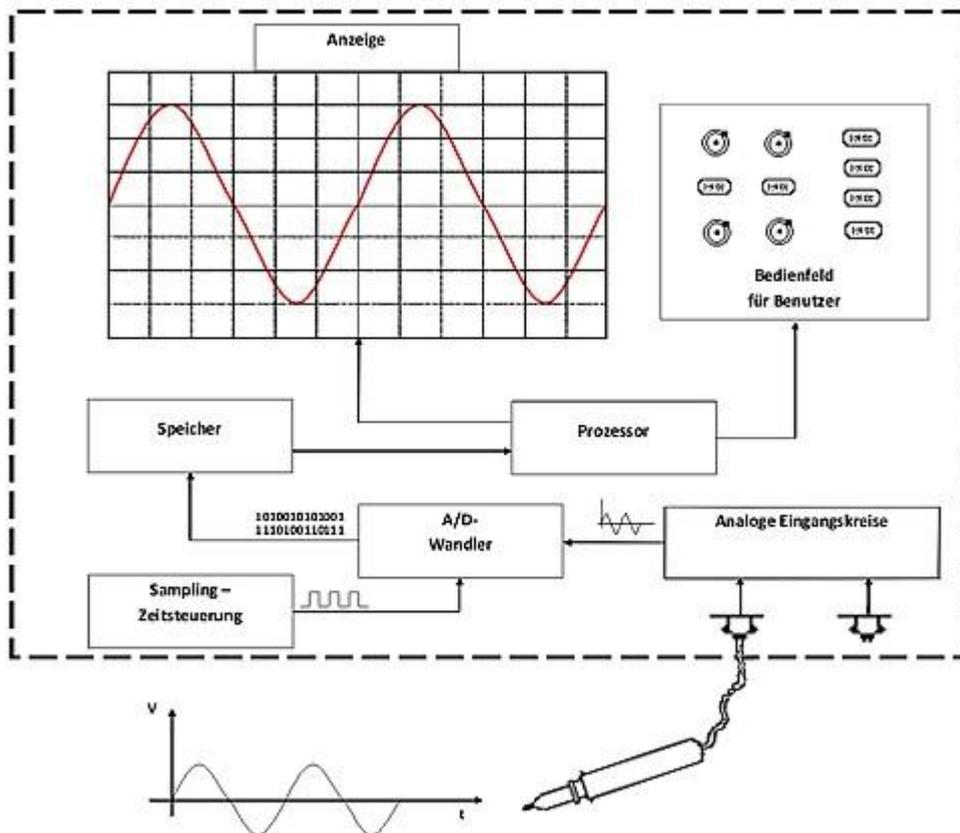


Contenuto di spedizione dell'oscilloscopio PCE-DSO8060

1 x oscilloscopio PCE-DSO8060, 2 x sonde per l'oscilloscopio PCE-DSO8060, 2 x cavi di misura da laboratorio, 1 x cavo di connessione BNC, 1 x trasformatore di rete AC, 1 x batteria ioni-litio, 1 x istruzioni dell'oscilloscopio PCE-DSO8060, 1 x software

Principio di funzionamento dell'oscilloscopio digitale

Gli oscilloscopi si utilizzano dove è necessario rappresentare i segnali elettrici in forma visiva. Si rappresenta l'andamento della tensione nel tempo in un sistema di coordinate bidimensionali. Un oscilloscopio digitale con memoria è composta nel modo seguente.

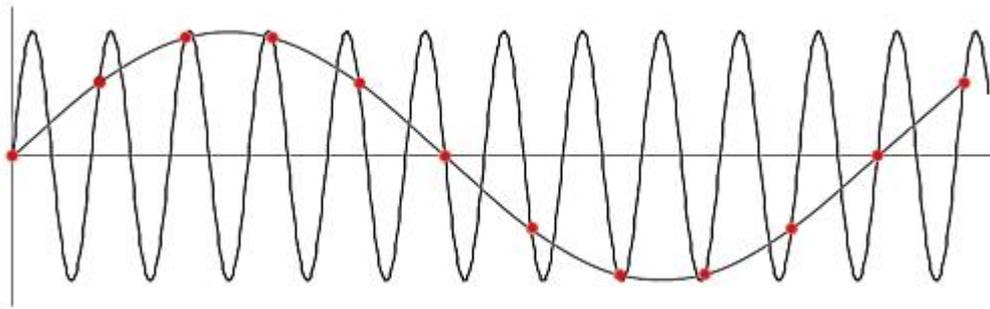


Il segnale rilevato dalla punta della sonda si configura con l'aiuto del circuito d'ingresso analogico (segnale, amplificatore, etc). Successivamente il segnale si invia ad un trasduttore A/D. Il trasduttore A/D è una parte dello strumento che trasforma la tensione di ingresso analogica in un valore numerico digitale. Il segnale viene controllato in un ciclo fissato. I valori vengono salvati in memoria, letti tramite il microprocessore e mostrati nel display.

Alcuni concetti dell'oscilloscopio

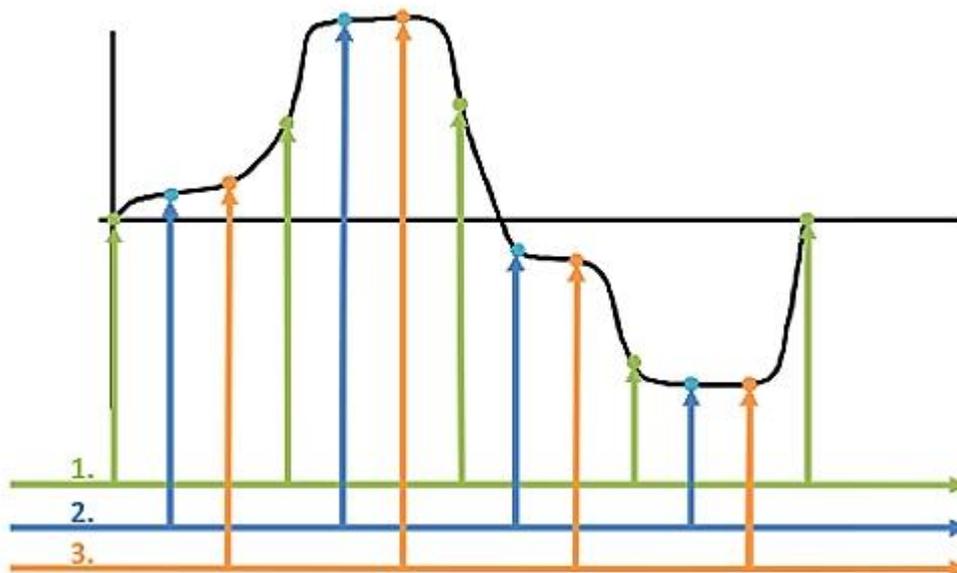
Velocità di campionamento: La velocità di campionamento indica quante volte si verifica o misura il segno analogico. Normalmente si indica la quantità di prove per secondo effettuate, p.e. 500 MS/s (Megasamples per secondo). Dalla velocità di campionamento dipende la corretta visualizzazione della frequenza e del segnale di ingresso. Per ottenere una buona visualizzazione la velocità di campionamento dovrebbe essere almeno il decuplo della frequenza di ingresso massima.

Quando si verifica un segnale con una velocità di campionamento bassa si può produrre l'effetto aliasing. Questo effetto produce che una forma d'onda che viene mostrata con il multiplo del periodo del segnale reale. Il seguente grafico illustra questa possibilità:



I punti rossi indicano il campionamento. Da questo si ricostruisce erroneamente un segnale di bassa frequenza. Per evitarlo possiamo utilizzare un filtro passa basso che filtra le frequenze che stanno al di sopra della frequenza di campionamento misurata.

Sequenza di misura (campionamento sfasato): Mediante la sequenza di misura possiamo ricostruire correttamente anche i segnali periodici con una bassa velocità di campionamento. Per questo ogni periodo viene campionato varie volte. Tuttavia, i campionamenti si sfasano con relazione all'inizio del periodo.



Dopo la prima esecuzione (verde) il segnale è campionato varie volte però con inizio sfasato (azzurro e arancio). Questo le permette di ricostruire il segnale con precisione nonostante utilizziamo una bassa velocità di campionamento. Questo processo ha lo svantaggio che il segnale deve essere periodico e ripetitivo. Eventi unici e brevi non possono essere registrati.

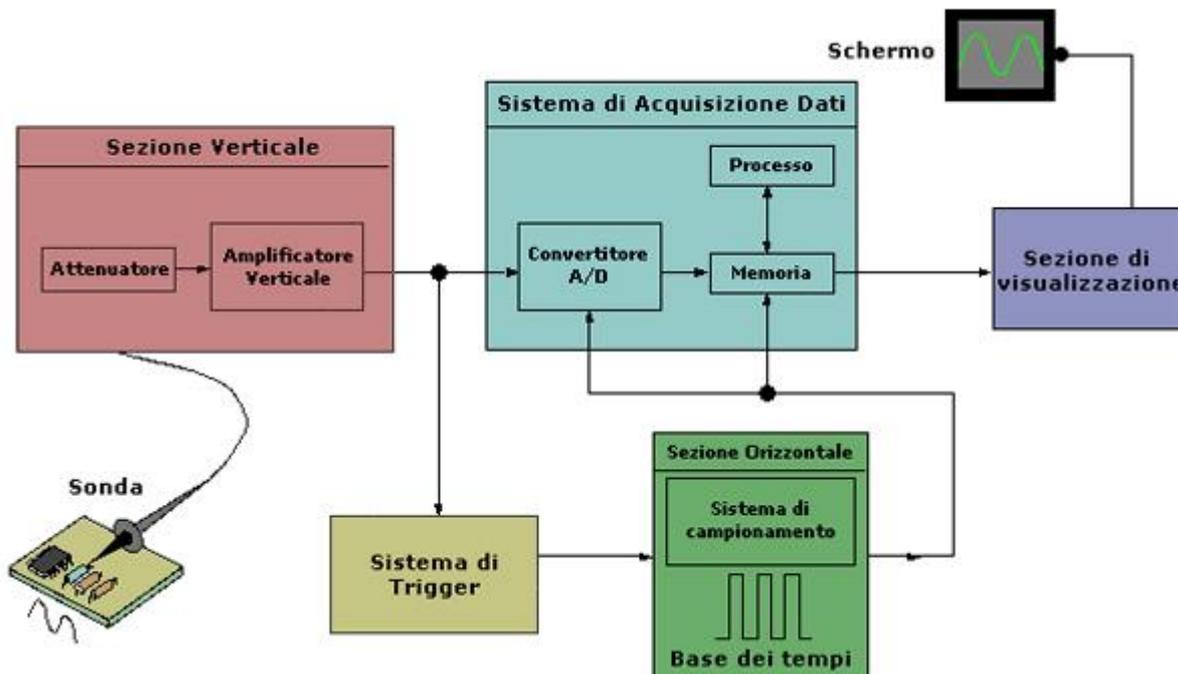
Quando disponiamo di un circuito elettrico e vogliamo osservare la risposta del segnale risultante, dobbiamo collegare una sonda all'elemento che vogliamo controllare per vedere la risposta di quel circuito o componente. Il segnale andrà dalla sonda alla sezione verticale, questa la potremo amplificare o attenuare grazie ai comandi digitali di cui dispone l'oscilloscopio. Una volta che abbiamo il segnale amplificato, grazie al modulo precedente si invia alla sezione orizzontale affinché attraverso questo passo e grazie anche ai differenti processi come la conversione A/D, lo schermo mostri il segnale che stavamo cercando. Se la tensione di questo segnale è positiva con riferimento al punto di riferimento o GND, verrà mostrata nella parte superiore dello schermo mentre se il segnale è negativo verrà mostrata nella parte inferiore dello schermo. Come abbiamo spiegato nel paragrafo precedente, il segnale passa dalla sonda fino alla sezione verticale e da questa passa alla sezione orizzontale, non prima di passare per la sezione Trigger, la quale si incarica di muovere il segnale dalla parte sinistra alla parte destra in un tempo determinato, grazie a questo passo, si ottiene anche una stabilizzazione del segnale. Questo percorso si ottiene

grazie alla base di tempo (TIME-BASE).

I settaggi base che dobbiamo effettuare per un utilizzo corretto dell'oscilloscopio sono:

- Comando Ampli. (attenuazione o amplificazione) - con questo comando si regola l'ampiezza del segnale o dei segnali a seconda dell'oscilloscopio di cui disponiamo. Conviene che il segnale occupi tutto lo schermo senza andare oltre i limiti.
- Comando Timebase (scala di tempi) - con questo comando si regola il tempo per ogni intervallo della griglia rappresentata dalle divisioni sullo schermo.
- Comando Trigger Level e Trigger Selector(livello del trigger / tipo di trigger) - con questi comandi si ottiene la migliore stabilizzazione possibile dei segnali che si ripetono varie volte.
- Inoltre è anche molto importante configurare i parametri di messa a fuoco, intensità e posizionamento dei segnali nell'asse X e Y.

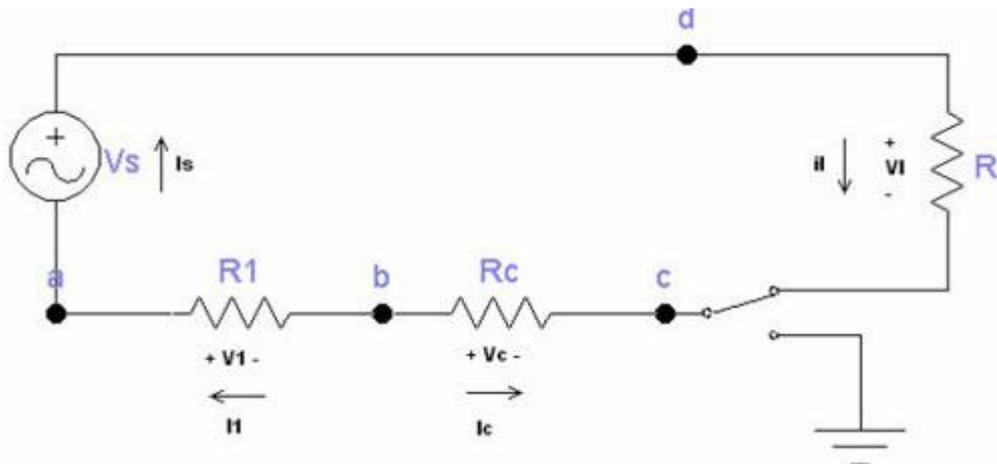
L'oscilloscopio digitale oltre a questi settaggi dispone anche di una memoria per realizzare misurazioni prolungate, e potere scaricare questi dati su di un PC.



Schema generale del funzionamento di un oscilloscopio.

Circuito elettrico

Con l'oscilloscopio si controllano i circuiti elettrici. Un circuito elettrico è composta da una serie di elementi elettrici o elettronici, come per esempio resistenze, induttanze, condensatori, dispositivi elettronici semiconduttori, etc che sono collegati elettricamente tra loro al fine di generare, trasportare o modificare segnali elettronici o elettrici. Per questo motivo si dice che un circuito è risolto quando si conoscono i voltaggi e le correnti che attraversano gli elementi che compongono il circuito. La legge di Ohm è un'equazione importante per determinare la soluzione. Tuttavia, detta legge può non essere sufficiente per proporzionare una soluzione completa. Come vediamo nell'immagine sottostante per tentare di risolvere il circuito è necessario utilizzare le leggi di Kirchhoff, così come per la maggioranza dei circuiti.



Come si può osservare sopra, abbiamo segnato le variabili della corrente e dei voltaggi associati con ogni resistenza e la corrente associata con la sorgente di voltaggio (le variabili segnalate includono le polarità di riferimento). I punti indicati dai terminali sono i punti di inizio e fine di un elemento del circuito. Un nodo è un punto dove si congiungono due o più elementi del circuito. Come si vedrà in seguito, è necessario identificare i nodi per poter usare la legge della corrente di Kirchhoff. Nell'immagine superiore i nodi sono a, b, c e d. Il nodo d collega la batteria col faretto e si estende per tutta la parte superiore del diagramma, per comodità utilizziamo un solo punto. I punti in ogni lato dell'interruttore indicano i suoi terminali, ma è necessario solo un punto per rappresentare il nodo, cosicché si indica solo un punto come nodo c.

Per il circuito rappresentato nell'immagine superiore possiamo identificare sette incognite: I_s , I_1 , I_c , i_l , V_1 , V_c e V_l . Sapendo che V_s è un voltaggio conosciuto, poiché rappresenta la somma dei voltaggi tra i terminali della batteria, che è un voltaggio costante di 3V. Il problema è trovare le sette variabili sconosciute. Per l'algebra, si sa che per trovare n quantità sconosciute dobbiamo risolvere n equazioni simultanee indipendenti. Della legge di Ohm, si sa che tre delle equazioni necessarie sono: $V_1 = I_1 \times R_1$ / $V_c = I_c \times R_c$ / $V_l = i_l \times R_l$.

L'interconnessione degli elementi del circuito impone alcune restrizioni in relazione tra voltaggi e correnti.

Queste restrizioni sono conosciute come leggi di Kirchhoff, in onore a Gustav Kirchhoff, che fu il primo a stabilirli in un articolo edito nel 1948. Le 2 leggi che stabiliscono le restrizioni in forma matematica sono conosciute come la legge di Kirchhoff per la corrente e la legge di Kirchhoff per il voltaggio.

Ora possiamo enunciare **la legge di Kirchhoff per la corrente:**

La somma algebrica di tutte le correnti in qualunque nodo di un circuito è uguale a 0.

Per usare la legge Kirchhoff per la corrente, dobbiamo assegnare ad ogni corrente nel nodo un segno algebrico come direzione di riferimento. Se mettiamo il segno positivo ad una corrente che esce dal nodo, dobbiamo mettere il segno negativo ad una corrente che entra nel nodo. Al contrario, se si associa il segno negativo ad una corrente che entra nel nodo.

Applicando la legge di Kirchhoff per la corrente ai quattro nodi nel circuito della figura 1.1, ed usando la convenzione che le correnti che escono dal nodo sono considerate positive, si ottengono quattro equazioni:

$$\text{Nodo A} \rightarrow I_s - I_1 = 0 \text{ (Equazione 1.5)}$$

$$\text{Nodo B} \rightarrow I_1 + I_c = 0 \text{ (Equazione 1.6)}$$

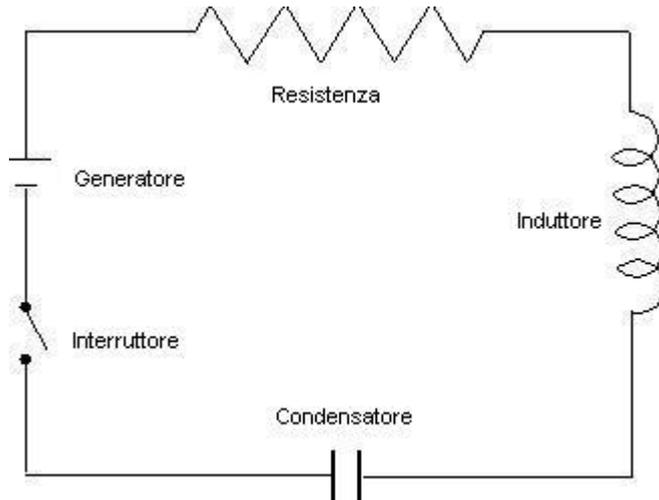
$$\text{Nodo C} \rightarrow -I_c - i_l = 0 \text{ (Equazione 1.7)}$$

$$\text{Nodo D} \rightarrow i_l - I_s = 0 \text{ (Equazione 1.8)}$$

Osservi che le equazioni 1.5 - 1.6 - 1.7 - 1.8 non formano un sistema indipendente poiché qualsiasi delle quattro equazioni può essere ottenuta dalle altre tre. In qualunque circuito con n nodi, possiamo trovare $n - 1$ equazioni di corrente indipendenti della legge per la corrente di Kirchhoff. Se non

consideriamo l'equazione 1.8 abbiamo 6 equazioni indipendenti, cioè, le equazioni dalla 1.2 fino alla 1.7. Abbiamo però ancora bisogno di una in più che possiamo ottenere dalla legge del voltaggio di Kirchhoff.

Prima di enunciare la legge di Kirchhoff del voltaggio, dobbiamo definire quella che è un circuito chiuso. Cominciando da un nodo selezionato arbitrariamente, tracciamo una traiettoria chiusa nel circuito attraverso elementi basilari selezionati del circuito e ritorniamo al nodo originale senza passare per nessun nodo intermedio più di una volta. Il circuito della figura 1.1 ha una traiettoria chiusa. Per esempio, prendendo il nodo a come il punto di partenza, e percorrendo il circuito nel senso delle lancette dell'orologio, formiamo la traiettoria chiusa passando per i nodi d, c, b, e ritorniamo al nodo a.



Nell'immagine superiore possiamo vedere un circuito elettrico, semplice ma completo, avendo le tre parti fondamentali: un interruttore il quale accende o spegne il circuito, una fonte di energia elettrica, in questo caso la pila o la batteria ed infine un'applicazione, in questo caso una resistenza o un induttore ed un condensatore.

Qui troverà una visione generale di [tutti i misuratori](#) che le offre PCE Instruments.

