



TRAINER PER LO STUDIO DELLE MICROONDE



L'immagine è solo di riferimento

DL MICROWAVE-2.0 E DL MICROWAVE-SMART-SW

Il trainer **DL MICROWAVE-2.0** è stato progettato per introdurre gli studenti alla tecnologia delle microonde. È costituito da una serie di componenti, accessori e strumenti e può essere utilizzato come banco di prova per sperimentare i componenti a microonde e per studiare gli aspetti della propagazione delle onde.

L'approccio didattico di questo trainer è quello di studiare il comportamento e dimostrare i concetti fisici relativi all'ingegneria delle microonde. La tecnica delle microonde, in quanto sottodominio dell'elettronica, presenta particolarità sia nei metodi teorici sia nelle apparecchiature e nelle procedure sperimentali utilizzate.

Per questo motivo, in un laboratorio di microonde, oltre a dispositivi elettronici di uso generale, sono presenti anche dispositivi specifici necessari per misurare segnali e reti a microonde. I componenti di questo trainer sono facili da installare, utilizzando viti, dadi e guide d'onda di supporto.

Il nostro trainer per guide d'onda da 3 cm. fornisce agli utenti una formazione approfondita sulle caratteristiche di trasmissione in frequenza e offre agli studenti la possibilità di eseguire tutti i principali esercizi in questo campo. Il trainer viene fornito completo di un dettagliato manuale didattico.

Frequenza operativa: 8,2 ÷ 12 GHz.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Il trainer è stato progettato per iniziare con alcuni concetti correlati, fornendo una copertura approfondita degli argomenti di base relativi alla propagazione delle microonde attraverso guide metalliche rettangolari.
- Essendo un sistema aperto, è possibile scegliere liberamente più componenti per formare un sistema di trasmissione personalizzato.
- Il trainer include un manuale didattico dettagliato.

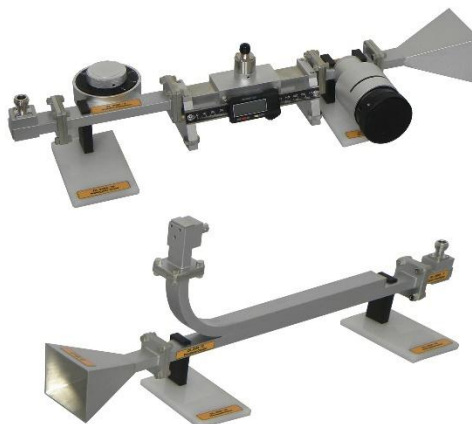


COMPONENTI INCLUSI

Il trainer di microonde è costituito da un insieme di componenti, accessori e strumenti. Può essere utilizzato come banco di prova per sperimentare i componenti delle microonde e per studiare gli aspetti della propagazione delle onde.

Il trainer comprende i seguenti elementi:

Misuratore di potenza	1
Misuratore SWR	1
Generatore di funzioni	1
Misuratore di frequenza	1
Attenuatore variabile	1
Linea a fessura	1
Hybrid-T	1
Rivelatore a cristallo	2
Guida d'onda	1
Terminazione abbinata	2
Accordatore a vite a scorrimento	1
Antenna a tromba	2
Adattatore coassiale	2
Attenuatore fisso 6dB	1
Accoppiatore direzionale	1
Supporto guida d'onda 1	4
Supporto guida d'onda 2	2
Piastra di cortocircuito	1
Piastra riflettente	1
Viti e dadi	1 set
Strumenti	1 set

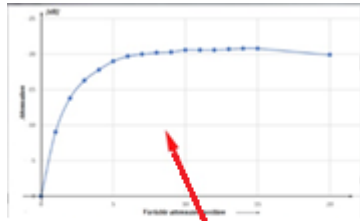


ESPERIENZA DIDATTICA

- Modi di propagazione, lunghezza d'onda e velocità di fase in una guida d'onda.
- Q e larghezza di banda di una cavità di risonanza.
- Misura della potenza.
- Misura del rapporto di onde stazionarie (SWR).
- Misura dell'impedenza.
- Proprietà di base di un accoppiatore direzionale.
- Misura dell'attenuazione.
- Studio di una guida d'onda Hybrid-T.



DESCRIZIONE DEGLI ESPERIMENTI



Variable Attenuator

Misura dell'attenuazione in un sistema a microonde.

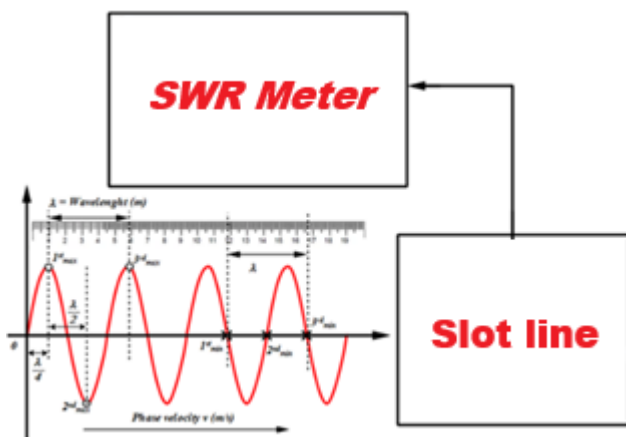
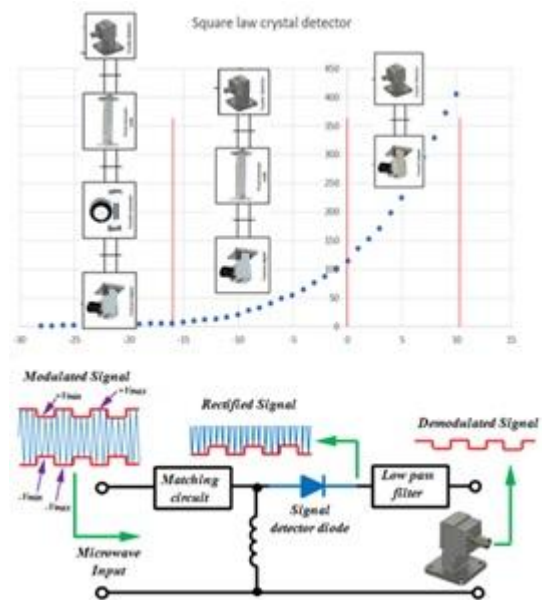
La misura dell'attenuazione delle microonde è un argomento piuttosto complesso. Tuttavia, il primo esperimento vi aiuterà a familiarizzare con il trainer. Con questo esperimento imparerete anche a calibrare e a leggere correttamente gli strumenti di misura. La procedura passo-passo mostrerà come misurare il segnale di potenza a microonde e come viene influenzato da diversi tipi di attenuatori.

Rivelatore a cristallo

Imparerete le basi del rivelatore a cristallo, compreso il circuito del rivelatore a cristallo, le caratteristiche del rivelatore a cristallo e le caratteristiche della legge quadratica di un rivelatore a cristallo.

La caratteristica della legge quadratica significa che la tensione di uscita è proporzionale al quadrato della tensione di ingresso. Nel primo esperimento sono stati utilizzati la sorgente di microonde e il misuratore di potenza, mentre in questo esperimento è stato utilizzato il misuratore SWR.

Vedrete come è facile impostare la sorgente di microonde per generare un segnale modulato che verrà applicato al rivelatore a cristallo. Il segnale di uscita del rivelatore a cristallo sarà misurato con il misuratore SWR.



Modalità di propagazione, lunghezza d'onda e velocità di fase nella guida d'onda

Si acquisiscono conoscenze sui modi di propagazione, sulla frequenza di taglio della guida d'onda, sulla lunghezza d'onda della guida, sulla velocità di fase, sulla velocità di gruppo e sulla costante di propagazione.

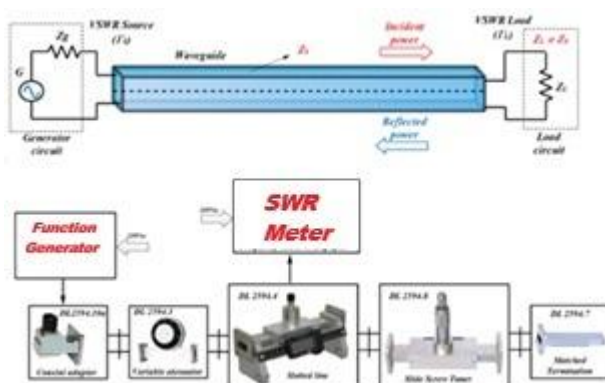
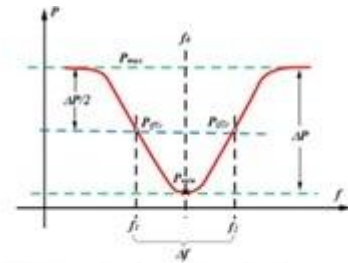
Gli studenti possono calcolare molto facilmente la lunghezza d'onda del modo TE₁₀ come modo dominante di una guida d'onda rettangolare. Inoltre, la lunghezza d'onda può essere misurata sperimentalmente utilizzando la linea a fessura inclusa nel trainer.



Determinazione del fattore di qualità e della larghezza di banda di una cavità di risonanza

Per poter studiare il frequenzimetro, occorre innanzitutto capire che ha lo stesso comportamento di una cavità di risonanza a microonde. La cavità è una scatola metallica di forma cilindrica collegata a una guida d'onda e dotata di un righello a scala semplificata per misurare la frequenza.

Seguendo una semplice procedura, gli studenti misureranno la caduta di potenza nella cavità e identificheranno la frequenza corrispondente. È quindi molto semplice calcolare il fattore di qualità e la larghezza di banda di una cavità di risonanza.



Misura della potenza e perdite di trasmissione nei sistemi a microonde

Il problema principale dei sistemi a microonde sono le perdite che si verificano durante la trasmissione. Questo esperimento mostrerà come il disadattamento di impedenza influenzi la riflessione del segnale. Il disadattamento di impedenza verrà creato utilizzando il sintonizzatore a vite a scorrimento incluso nel trainer.

L'obiettivo principale di questo esperimento è il calcolo della perdita di ritorno e della perdita di disadattamento.

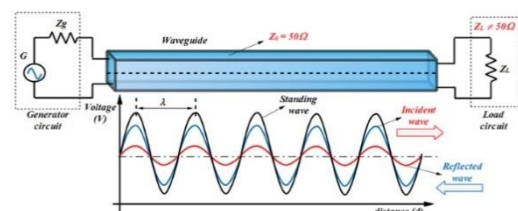
Misurazione del rapporto di onde stazionarie e del coefficiente di riflessione nei sistemi a microonde

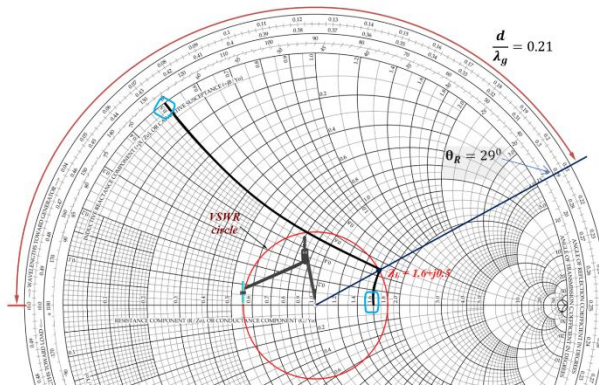
Poiché è più facile rilevare le onde stazionarie di tensione, il termine VSWR è più spesso utilizzato rispetto a SWR, soprattutto nei sistemi a radiofrequenza (RF).

Ma cosa significa SWR?

Con questo esperimento capirete cos'è l'SWR e come si può misurare o calcolare.

Per determinare quanta parte del segnale che si propaga su una guida d'onda viene riflessa verso la sorgente, imparerete a calcolare il coefficiente di riflessione (Γ).





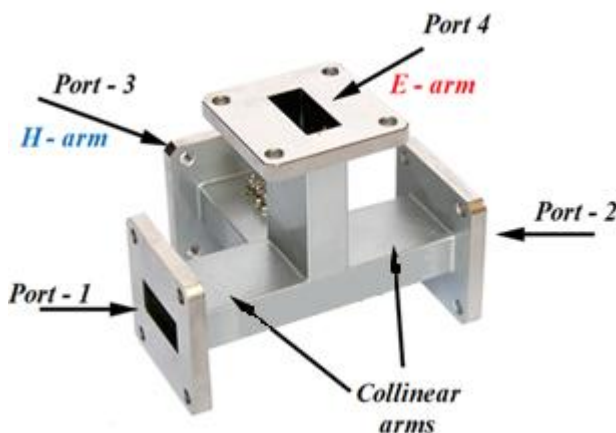
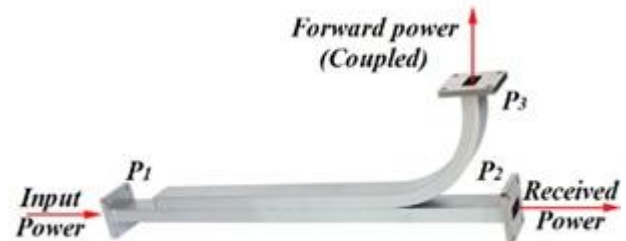
Determinazione dell'impedenza della guida d'onda con il diagramma di Smith

In questo esperimento, utilizzerete le conoscenze accumulate sulle onde stazionarie (dagli esperimenti precedenti) per determinare l'impedenza di una linea di terminazione a guida d'onda non accoppiata.

Possiamo chiamare questo esperimento "comprensione del diagramma di Smith attraverso la sperimentazione", in cui si leggono le onde stazionarie utilizzando la linea della guida d'onda a fessura e si determina l'impedenza del carico sconosciuto utilizzando l'accordatore a vite a scorrimento.

Studio delle caratteristiche dell'accoppiatore direzionale

Come determinare le caratteristiche utilizzate per definire le prestazioni di un accoppiatore direzionale? Sarete in grado di rispondere a questa domanda dopo aver eseguito questo esperimento in cui calcolerete il coefficiente di accoppiamento, la perdita di inserzione e la direttività di un accoppiatore direzionale.



Lo studio dell'isolamento e del coefficiente di accoppiamento in un Tee ibrido

Il lavoro con questo modulo fornisce le conoscenze di base relative all'isolamento e al coefficiente di accoppiamento di un T ibrido.

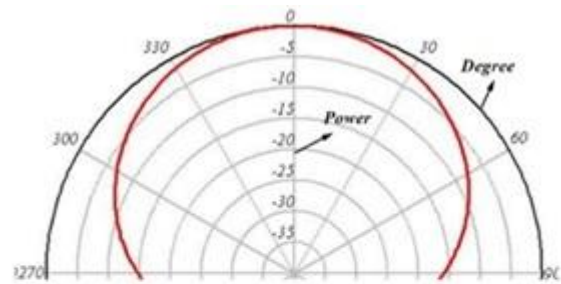
Innanzitutto, lo studente misurerà la potenza in ingresso come potenza di riferimento del Tee ibrido. Misurando la potenza del braccio E e del braccio H, sarà in grado di calcolare il fattore di isolamento (I) e il fattore di accoppiamento (C).



Comunicazione a microonde con un sistema di antenne a tromba

Gli studenti eseguiranno uno studio pratico sull'antenna a cono per la trasmissione e la ricezione di un segnale a microonde nello spazio libero. Il segnale a microonde utilizzato negli esperimenti precedenti è stato adattato e inviato nello spazio libero utilizzando un'antenna specifica, l'antenna a cono.

Il diagramma di radiazione di un'antenna a cono sarà tracciato in base alla propagazione delle microonde nello spazio libero.





VERSIONE OPZIONALE CON SOFTWARE DL MICROWAVE-SMART-SW

Questo trainer può essere fornito anche in un'altra versione **DL MICROWAVE-SMART-SW** che comprende un software e un dispositivo che sostituisce alcuni moduli della versione precedente e in particolare strumenti come il generatore di funzioni, il misuratore di potenza e il misuratore SWR.

In questo caso, questa versione includerà i seguenti elementi:

Tester completo per microonde	1	 
Misuratore di frequenza	1	
Attenuatore variabile	1	
Linea a fessura	1	
Hybrid-T	1	
Rivelatore di cristallo	2	
Guida d'onda	1	
Terminazione abbinata	2	
Accordatore a vite a scorrimento	1	
Antenna a tromba	2	
Adattatore coassiale	2	
Attenuatore fisso 6dB	1	
Accoppiatore direzionale	1	
Supporto guida d'onda 1	4	
Supporto guida d'onda 2	2	
Piastra di cortocircuito	1	
Piastra riflettente	1	
Viti e dadi	1 set	
Strumenti	1 set	

L'unità principale adotta un display LCD da 15 pollici e un sistema operativo Windows. Supporta le operazioni con tastiera e mouse e può essere connessa a Internet per il trasferimento remoto di file e la consultazione delle relative librerie di risorse; può inoltre copiare i file per installare i software più comuni.

Dispone di 2 interfacce USB, 1 interfaccia LAN e 1 interfaccia HDMI per supportare il collegamento con il dispositivo di proiezione, rendendolo comodo per la dimostrazione e l'insegnamento.

Il sistema comprende una sorgente di segnale a microonde, un misuratore di potenza, un amplificatore selettivo di frequenza e un sistema di interazione uomo-macchina (sorgente di segnale a microonde, misuratore di potenza). L'interfaccia operativa del software può toccare e regolare i parametri della sorgente e raccogliere i dati del misuratore di potenza.