

Sensori di potenza
media e di picco E9320
della serie E



**Manuale per il
funzionamento e
la manutenzione**



Agilent Technologies

Avviso

Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifica senza preavviso. Non è prevista alcuna garanzia, né implicita né esplicita, di commerciabilità ed idoneità per scopi specifici. Agilent Technologies, inoltre, non è responsabile di eventuali errori presenti in questo documento o dei danni accidentali o consequenziali derivanti dalla fornitura, dalle prestazioni o dall'uso di questo materiale. È vietata la copia, la riproduzione o la traduzione in un'altra lingua di questo documento o parte di esso senza la previa autorizzazione scritta di Agilent Technologies.

Copyright 2000 Agilent Technologies

Station Road, South Queensferry, Scotland,
EH30 9TG, UK..

Codice parte Agilent E9321-90001
Stampato negli Stati Uniti d'America

Ottobre 2000

Informazioni legali

Certificazione

Agilent Technologies certifica che questo prodotto soddisfa le specifiche pubblicate al momento della spedizione dalla fabbrica. Agilent Technologies certifica, inoltre, che le sue misure di calibrazione sono riferibili all'United States National Institute of Standards and Technology, al limite consentito dalla struttura di calibrazione dell'Istituzione, e alle strutture di calibrazione degli altri membri dell'International Standards Organization.

Garanzia

Questo prodotto Agilent Technologies è garantito contro i difetti dei materiali e di fabbricazione per un periodo di tre anni dalla data di spedizione. Durante il periodo di garanzia, Agilent Technologies potrà decidere se riparare o sostituire i prodotti difettosi. Per il servizio di garanzia o di riparazione, questo prodotto deve essere restituito ad un centro assistenza designato da Agilent Technologies.

L'acquirente dovrà pagare anticipatamente i costi di trasporto ad Agilent Technologies, mentre Agilent Technologies pagherà i costi di spedizione, dazi e tasse compresi, per i prodotti che le verranno restituiti da un'altra nazione. Agilent Technologies garantisce che il software e il firmware, da essa destinati all'uso su un particolare strumento, eseguiranno le relative istruzioni di programmazione se adeguatamente installati. Agilent Technologies non garantisce che il funzionamento dello strumento o del firmware sarà ininterrotto e a prova di errore.

Limiti della garanzia

Quanto sopra esposto non si applicherà per i difetti derivanti da una manutenzione impropria o inadeguata da parte del Cliente, dall'uso di software o di interfacce fornite dal Cliente, dall'esecuzione di modifiche o di procedure non autorizzate da Agilent Technologies, dall'impiego del prodotto in condizioni ambientali diverse da quelle specificate, o da una inadeguata preparazione o manutenzione del luogo di installazione. **NON SONO PREVISTE ALTRE GARANZIE, ESPLICITE O IMPLICITE. AGILENT TECHNOLOGIES DECLINA, IN PARTICOLARE, OGNI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALITÀ E DI IDONEITÀ PER SCOPI SPECIFICI.**

Esclusività dei rimedi

I RIMEDI QUI SPECIFICATI SONO GLI UNICI ED ESCLUSIVI PREVISTI NEI CONFRONTI DEL CLIENTE. AGILENT TECHNOLOGIES NON SARÀ RESPONSABILE PER DANNI DIRETTI, INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENTI ALLA FORNITURA, SIANO ESSI BASATI SU CONTRATTO, TORTO O QUALSIASI ALTRA TEORIA LEGALE.

Convenzioni tipografiche

I seguenti simboli riportati sullo strumento o nella documentazione evidenziano le precauzioni da osservare per il funzionamento sicuro dello strumento.



Simbolo nella documentazione di istruzioni. Il prodotto è contrassegnato con questo simbolo ogniqualvolta l'utente deve consultare le istruzioni riportate nel presente manuale.

Avvisi sulla sicurezza

In questo manuale vengono riportati avvisi ed avvertenze per segnalare possibili rischi.

AVVERTENZA

Questo simbolo richiama l'attenzione su una procedura o pratica operativa o simili azioni che, se non eseguite o rispettate correttamente possono causare lesioni all'operatore o provocarne persino la morte. Non procedere oltre questo simbolo, finché le condizioni indicate non siano state completamente comprese e rispettate.

ATTENZIONE

Questo simbolo richiama l'attenzione su una procedura o pratica operativa o simili azioni che, se non eseguite o rispettate correttamente possono causare danni o la distruzione totale o parziale dello strumento. Non procedere oltre questo simbolo, finché le condizioni indicate non siano state completamente comprese e rispettate.

Informazioni generali sulla sicurezza

Le seguenti precauzioni di sicurezza generale vanno osservate durante ogni fase del funzionamento, della manutenzione e della riparazione di questo sensore. La mancata osservanza di tali misure o degli avvertimenti specifici riportati nel presente documento contravviene alle norme di sicurezza della progettazione e dell'uso designato del sensore. Agilent Technologies declina ogni responsabilità per la mancata osservanza di tali misure da parte dell'utente.

AVVERTENZA

PRIMA DI COLLEGARE IL SENSORE DI POTENZA AD ALTRI STRUMENTI, verificare che questi siano protetti mediante collegamento a terra (messa a terra). Qualsiasi interruzione del conduttore protettivo può comportare rischi potenziali di scosse elettriche, che potrebbero provocare lesioni all'operatore.

Emissioni acustiche

Herstellerbescheinigung

Diese Information steht im Zusammenhang mit den Anforderungen der Maschinenlarminformationsverordnung vom 18 Januar 1991.

- Sound Pressure LpA < 70 dB.
- Am Arbeitsplatz.
- Normaler Betrieb.
- Nach DIN 45635 T, 19 (Typprüfung).

Dichiarazione dei costruttori

Questa dichiarazione viene fornita conformemente ai requisiti del German Sound DIN 45635 T.19 (Typrunfung).

- Pressione acustica $L_{pA} < 70$ dB.
- Rispetto alla posizione dell'operatore.
- Funzionamento normale.
- Conformemente alle norme ISO 7779 (Test di tipo).

Indice

Convenzioni tipografiche	3
Informazioni generali sulla sicurezza	4
Emissioni acustiche	4
Indice	7

Introduzione

Informazioni generali	10
Ispezione iniziale	11
Requisiti per il misuratore di potenza e per il cavo del sensore	11
Interconnessioni	11
Calibrazione	12
Descrizione dei sensori di potenza E9320 della serie E	14

Specifiche e caratteristiche

Introduzione	18
Specifiche	19

Manutenzione

Informazioni generali	48
Pulizia	48
Test delle prestazioni	49
Parti di ricambio	51
Manutenzione	55
Principi di funzionamento	55
Diagnostica	59
Riparazione di un sensore difettoso	59
Disassemblaggio	60
Riassemblaggio	61



1 Introduzione

Contenuto del capitolo

Il presente capitolo è inteso quale introduzione ai sensori di potenza E9320 della serie E è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Informazioni generali a pagina 10
- Ispezione iniziale a pagina 11
- Requisiti per il misuratore di potenza e per il cavo del sensore a pagina 11
- Interconnessioni a pagina 11
- Descrizione dei sensori di potenza E9320 della serie E a pagina 14

Informazioni generali

Il presente *Manuale per il funzionamento e la manutenzione* dei sensori di potenza E9320 della serie E contiene le informazioni sull'ispezione iniziale e sulla connessione nonché le specifiche dei sensori di potenza E9320 della serie E. Una copia di questo manuale è pure contenuta nel CD-ROM che correde i misuratori di potenza media e di picco della serie EPM-P



Per l'utilizzo ottimale dello strumento, consultare il capitolo "Uso dei sensori E9320 della serie E" nel *Manuale per il funzionamento e la manutenzione* dei misuratori di potenza della serie EPM-P.

Ispezione iniziale

Ispezionare il contenitore di trasporto per verificarne l'integrità. Se danneggiato, conservare il contenitore o il materiale d'imballaggio fino a quando il contenuto non sia stato controllato meccanicamente ed elettricamente. In presenza di danni meccanici, notificare l'ufficio Agilent più vicino. Conservare gli eventuali materiali danneggiati affinché il trasportatore e il rappresentante Agilent possano ispezionarli. L'elenco degli Uffici Vendita e Assistenza tecnica Agilent è riportato a pagina 62.

Requisiti per il misuratore di potenza e per il cavo del sensore

I sensori di potenza E9320 della serie E sono compatibili SOLO con i misuratori di potenza delle serie EPM-P e con i cavi del sensore E9288. (I cavi E9288 sono contrassegnati con codice a colori per distinguerli da quelli per la serie 11730.)


Interconnessioni

Collegare dapprima un'estremità del cavo del sensore della serie E9288 al sensore di potenza E9320 della serie E, quindi l'estremità opposta all'input del canale del misuratore di potenza. Aspettare alcuni secondi per permettere che il misuratore di potenza scarichi i dati contenuti nel sensore.

Collegare e scollegare i sensori di potenza e i cavi solo in un ambiente chiuso.

Calibrazione

Per eseguire l'azzeramento e il ciclo di calibrazione richiesto dal misuratore di potenza, procedere come segue:

- Verificare che il sensore di potenza E9320 della serie E sia scollegato da qualsiasi sorgente di segnale. Sul misuratore di potenza premere , **Zero** (o **Zero A** / **Zero B**). Durante il processo di azzeramento, verrà visualizzato il simbolo di attesa.


Allo scadere del periodo di attesa, collegare il sensore di potenza E9320 della serie E all'uscita POWER REF del misuratore di potenza.

- Premere **Cal** (o **Cal**, **Cal A** / **Cal B**). Il simbolo di attesa verrà nuovamente visualizzato durante il processo di calibrazione.

SUGGERIMENTO

È possibile ridurre il numero dei passi necessari per eseguire l'azzeramento e la calibrazione nel modo seguente:

Collegare il sensore di potenza all'uscita POWER REF.

- Premere  e **Zero + Cal**. (Per i misuratori a canale doppio, premere **Zero + Cal**, **Zero + Cal A** (o **Zero + Cal B**, come dettato dal caso.)

Ad operazione ultimata, il misuratore di potenza ed il sensore sono pronti per essere collegati al dispositivo sotto test (DUT).

AVVERTENZA

PRIMA DI COLLEGARE IL SENSORE DI POTENZA AD ALTRI STRUMENTI, verificare che questi siano protetti mediante collegamento a terra (messa a terra). Qualsiasi interruzione del conduttore protettivo può comportare rischi potenziali di scosse elettriche, che potrebbero provocare lesioni all'operatore.

ATTENZIONE

Il connettore di misura (per il collegamento al DUT) è del tipo N (maschio). Utilizzare una chiave torsiometrica per serrare questi connettori; per il connettore di tipo N, utilizzare invece una chiave fissa doppia di $\frac{3}{4}$ pollici per serrarlo fino a 12 pollici-libbra (135 Ncm).

Descrizione dei sensori di potenza E9320 della serie E

I sensori di potenza E9320 della serie E dispongono di due gamme di frequenza: negli E9325A, E9326A e E9327A varia da 50 MHz a 18 GHz, mentre negli E9321A, E9322A e E9323A la frequenza compresa tra 50 MHz e 6 GHz copre quasi tutte le applicazioni nel campo delle comunicazione wireless.

I sensori dispongono di due percorsi di misura indipendenti come illustrato nella Figura 1.

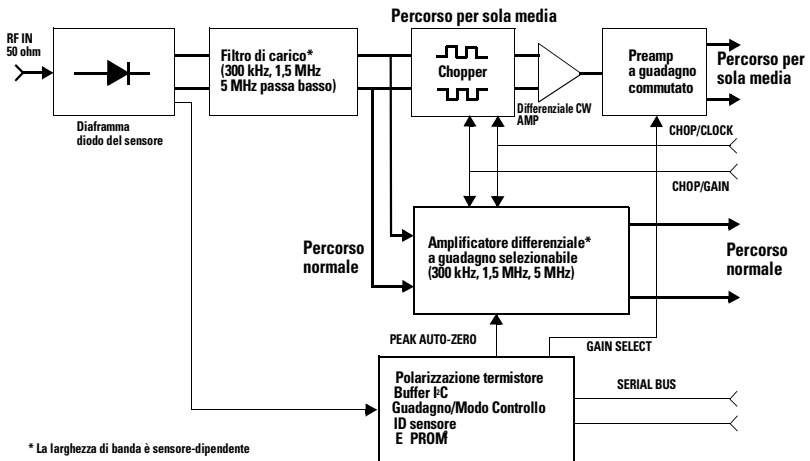


Figura 1 Diagramma a blocchi del sensore semplificato

Per le misure dei segnali modulati continuamente campionate e le misure time-gated, utilizzare il percorso di default *normale*. È disponibile una scelta di sensori con tre larghezze di banda video (modulazione) per ciascuna gamma di frequenza.

- I sensori E9321A e E9325A con larghezza di banda di 300 kHz sono indicati per misurare i segnali TDMA come i GSM.
- I sensori E9321A e E9325A con larghezza di banda di 1,5 MHz sono indicati per misurare i segnali IS-95 CDMA.
- I sensori E9323A e E9327A con larghezza di banda di 5 MHz sono indicati per misurare i segnali W-CDMA.

È tuttavia doveroso notare che i sensori con la massima larghezza di banda hanno il campo dinamico meno ampio (nella modalità *normale*). Se il campo dinamico è un fattore essenziale, utilizzare il modello di sensore dotato di larghezza di banda video sufficiente alla misura da eseguire.

Il percorso *per sola media* è indicato per la misura di potenza media dei segnali ad onda continua (CW) e ad ampiezza costante compresi tra -65 dBm (sensore-dipendenti) e +20 dBm. Questo percorso può essere pure utilizzato per misurare la potenza media effettiva di qualsiasi segnale complesso modulato inferiore a -20 dBm.

I fattori di calibrazione, la linearità, la temperatura e i dati sulla compensazione della larghezza di banda sono memorizzati nella EEPROM durante il processo di produzione. Tutti i dati di compensazione vengono scaricati nel misuratore di potenza della serie EPM-P all'accensione oppure quando il sensore viene collegato. È quindi sufficiente immettere la frequenza del segnale RF da misurare per ottenere un elevato grado di accuratezza.



2 Specifiche e caratteristiche

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive le specifiche e le caratteristiche dei sensori di potenza E9320 della serie E è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- “Introduzione” a pagina 18
- “Specifiche” a pagina 19

Introduzione

I sensori di potenza E9320 della serie E sono progettati per essere utilizzati con i misuratori di potenza della serie HP EPM e dispongono di due percorsi di misura:

- percorso **normale** : (modalità predefinita) per la misura dei valori di picco, medi e a tempo.
- percorso **per sola media** : indicato principalmente per la misura della potenza media su segnali di basso livello.

Queste **specifiche** sono valide SOLO dopo l'azzeramento e la calibrazione del misuratore di potenza e del sensore.

Le caratteristiche **supplementari**, riportate in corsivo, offrono informazioni utili per l'applicazione dei sensori di potenza, fornendo i parametri tipici, ma non garantiti, delle prestazioni. Queste caratteristiche vengono riportate in *corsivo* o definite come "*tipiche*", "*nominali*" o "*approssimate*".

Specifiche

Frequenza, larghezza di banda e livello di potenza

Tabella 1 Frequenza, larghezza di banda e livello di potenza

Sensore	Larghezza di banda video massima	Gamma di frequenza	Livello di potenza	
			Modalità per sola media	Modalità normale*
E9321A	300 kHz	da 50 MHz	da	da
		a 6 GHz	-65 dBm a +20 dBm	-50 dBm a +20 dBm
E9325A	300 kHz	da 50 MHz	da	da
		a 18 GHz	-65 dBm a +20 dBm	-50 dBm a +20 dBm
E9322A	1,5 MHz	da 50 MHz	da	da
		a 6 GHz	-60 dBm a +20 dBm	-45 dBm a +20 dBm
E9326A	1,5 MHz	da 50 MHz	da	da
		a 18 GHz	-60 dBm a +20 dBm	-45 dBm a +20 dBm
E9323A	5 MHz	da 50 MHz	da	da
		a 6 GHz	-60 dBm a +20 dBm	-40 dBm a +20 dBm

Sensore	Larghezza di banda video massima	Gamma di frequenza	Livello di potenza	
			Modalità per sola media	Modalità normale*
E9327A	5 MHz	da 50 MHz a 18 GHz	da -60 dBm a +20 dBm	da -40 dBm a +20 dBm

* Per le misure della potenza media, utilizzare la modalità di acquisizione free run

Potenza massima, connettore RF

Tabella 2 Potenza massima, connettore RF

Sensore	Connettore RF	Potenza media massima	Potenza di picco massima
E9321A			
E9322A		media	
E9323A	Tipo N (m)	+23 dBm	+30 dBm,
E9325A			durata
E9326A			<10 μ
E9327A			

Campi di misura

I sensori di potenza Serie E E9320 dispongono di due campi di misura (inferiore e superiore) come indicato nelle tabelle 3, 4 e 5.

Tabella 3 Campi di misura inferiore e superiore

	E9321A e E9325A	
	Modalità normale	Modalità per sola media
Campo inferiore (potenza min.)	-50 dBm	-65 dBm
<i>Campo inferiore (potenza max.)</i>		
<i>Punto di autoranging da inferiore a superiore</i>	+0,5 dBm	-17,5 dBm ¹
<i>Punto di autoranging da superiore a inferiore</i>	-9,5 dBm	-18,5 dBm
<i>Campo superiore (potenza min.)</i>	-35 dBm	-50 dBm
Campo superiore (potenza max.)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹Solo per i segnali summenzionati a CW e ampiezza costante, superiori a -20 dBm.

Tabella 4 **Campi di misura inferiore e superiore**

	E9322A e E9326A	
	Modalità normale	Modalità per sola media
Campo inferiore (potenza min.)	-45 dBm	-60 dBm
<i>Campo inferiore (potenza max.)</i>		
<i>Punto di autoranging da inferiore a superiore</i>	-5 dBm	-13,5 dBm ¹
<i>Punto di autoranging da superiore a inferiore</i>	-15 dBm	-14,5 dBm
<i>Campo superiore (potenza min.)</i>	-35 dBm	-45 dBm
Campo superiore (potenza max.)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹Solo per i segnali summenzionati a CW e ampiezza costante, superiori a -20 dBm.

Tabella 5 Campi di misura inferiore e superiore

	<i>E9323A e E9327A</i>	
	<i>Modalità normale</i>	<i>Modalità per sola media</i>
Campo inferiore (potenza min.)	-40 dBm	-60 dBm
<i>Campo inferiore (potenza max.)</i>	<i>-5 dBm</i>	<i>-10,5 dBm¹</i>
<i>Punto di autoranging da inferiore a superiore</i>		
<i>Punto di autoranging da superiore a inferiore</i>	<i>-15 dBm</i>	<i>-11,5 dBm</i>
<i>Campo superiore (potenza min.)</i>	<i>-30 dBm</i>	<i>-35 dBm</i>
Campo superiore (potenza max.)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹Solo per i segnali summenzionati a CW e ampiezza costante, superiori a -20 dBm.

SWR massimo del sensore di potenza

Tabella 6 SWR massimo del sensore di potenza

Sensore	SWR massimo ≤ 0 dBm	
E9321A	da 50 MHz a 2 GHz:	1,12
	da 2 GHz a 10 GHz:	1,16
E9325A	da 10 GHz a 16 GHz:	1,23
	da 16 GHz a 18 GHz:	1,28
E9322A	da 50 MHz a 2 GHz:	1,12
	da 2 GHz a 12 GHz:	1,18
E9326A	da 12 GHz a 16 GHz:	1,21
	da 16 GHz a 18 GHz:	1,27
E9323A	da 50 MHz a 2 GHz:	1,14
	da 2 GHz a 16 GHz:	1,22
E9327A	da 16 GHz a 18 GHz:	1,26

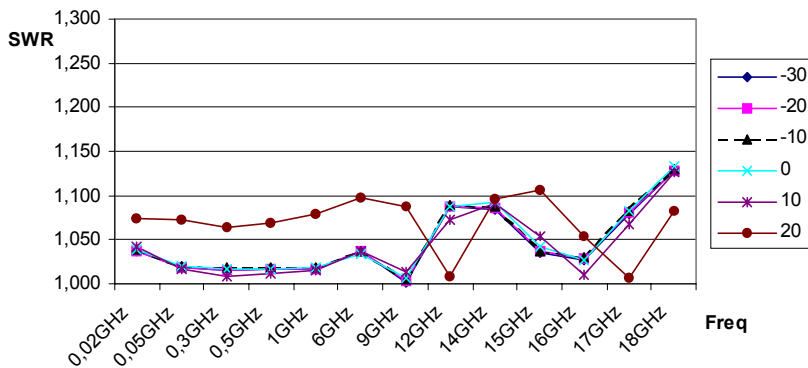


Figura 2 SWR tipico (da 50 MHz a 18 GHz) per i sensori E9321A e E9325A a vari livelli di potenza

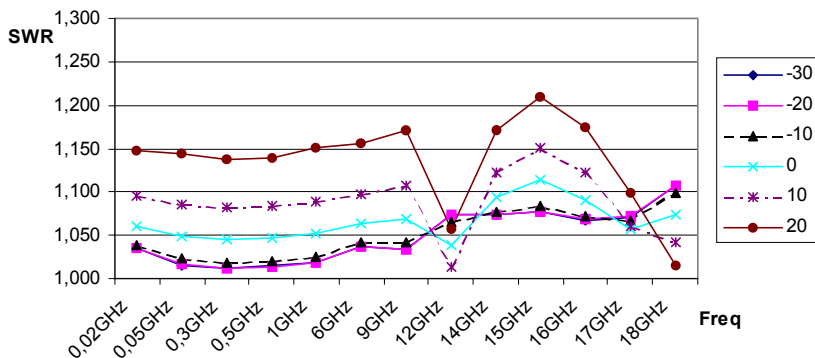


Figura 3 SWR tipico (da 50 MHz a 18 GHz) per i sensori E9322A e E9326A a vari livelli di potenza

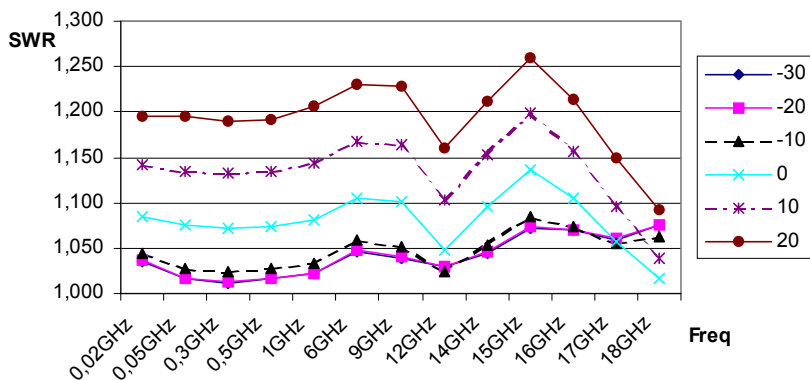


Figura 4 SWR tipico (da 50 MHz a 18 GHz) per i sensori E9323A e E9327A a vari livelli di potenza

Linearità del sensore

Tabella 7 Modalità normale di linearità del sensore di potenza (campo superiore e inferiore)

Sensore	Temperatura (25 ±10°C)	Temperatura (da 0 a 55°C)
E9321A E9325A	±4,2%	±5,0%
E9322A E9326A	±4,2%	±5,0%
E9323A E9327A	±4,2%	±5,5%

Tabella 8 Modalità per sola media di linearità del sensore di potenza (campo superiore e inferiore)

Sensore	Temperatura (25 ±10°C)	Temperatura (da 0 a 55°C)
E9321A E9325A	±3,7%	±4,5%
E9322A E9326A	±3,7%	±4,5%
E9323A E9327A	±3,7%	±5,0%

Se la temperatura cambia successivamente alla calibrazione e il misuratore e il sensore di potenza NON vengono ricalibrati, i seguenti errori di linearità supplementari vanno addizionati ai valori di linearità di potenza, riportati nelle tabelle 7 e 8.

Tabella 9 Errore di linearità supplementare (modalità normale e per sola media)

Sensore	Temperatura ($25 \pm 10^\circ\text{C}$)	Temperatura (da 0 a 55°C)
E9321A E9325A	$\pm 1,0\%$	$\pm 1,0\%$
E9322A E9326A	$\pm 1,0\%$	$\pm 1,5\%$
E9323A E9327A	$\pm 1,0\%$	$\pm 2,0\%$

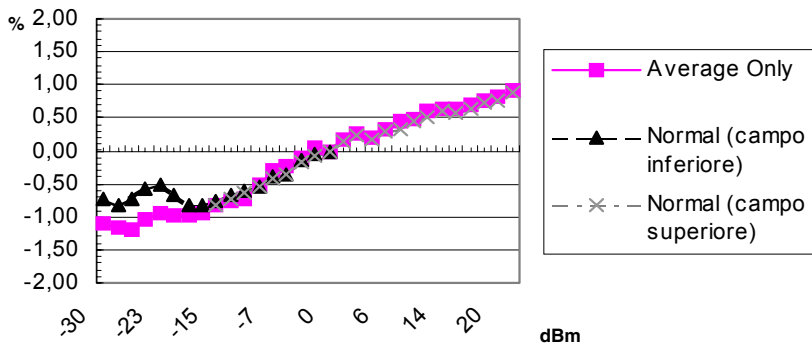


Figura 5 Linearità di potenza tipica a 25°C per i sensori E9323A e E9327A con larghezza di banda di 5 MHz dopo l'azzeramento e la calibrazione, con l'incertezza di misura associata

Livello di potenza	Incertezza di misura
<i>da -30 a -20 dBm</i>	$\pm 0,9\%$
<i>da -20 a -10 dBm</i>	$\pm 0,8\%$
<i>da -10 a 0 dBm</i>	$\pm 0,65\%$
<i>da 0 a +10 dBm</i>	$\pm 0,55\%$
<i>da +10 a +20 dBm</i>	$\pm 0,45\%$

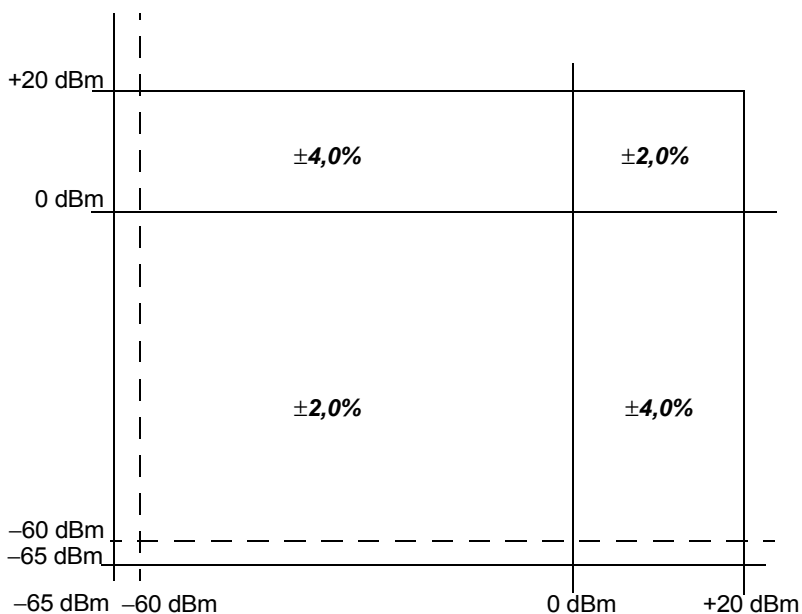


Figura 6 *Linearità della misura della potenza in modalità relativa con il misuratore di potenza delle serie EPM-P, a 25° C (tipica)*

La Figura 6 riporta i valori di incertezza di misura tipici della potenza relativa, usando lo stesso canale del misuratore di potenza e lo stesso sensore di potenza per ottenere i valori di riferimento e misurati. Presuppone che le variazioni trascurabili di frequenza e l'errore di disadattamento vengano a verificarsi durante la transizione dal livello di potenza di riferimento al livello misurato.

Planarità di picco

La planarità di picco è la planarità di una misura del rapporto tra la potenza di picco e la potenza media per diverse separazioni di toni per un segnale RF bitonale in entrata della stessa grandezza. Le figure 7, 8 e 9 si riferiscono all'errore relativo nel rapporto tra la potenza di picco e media alla variazione della separazione dei toni. Le misure sono state eseguite a -10 dBm di potenza media con un cavo per sensore E9288A.

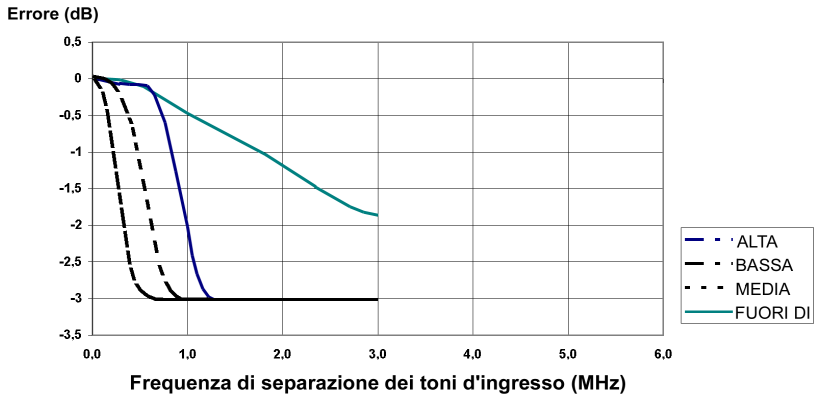


Figura 7 E9321A e E9325A: errore nella misura della potenza di picco su quella media per un segnale bitonale in entrata (alta, media, bassa e fuori filtri)

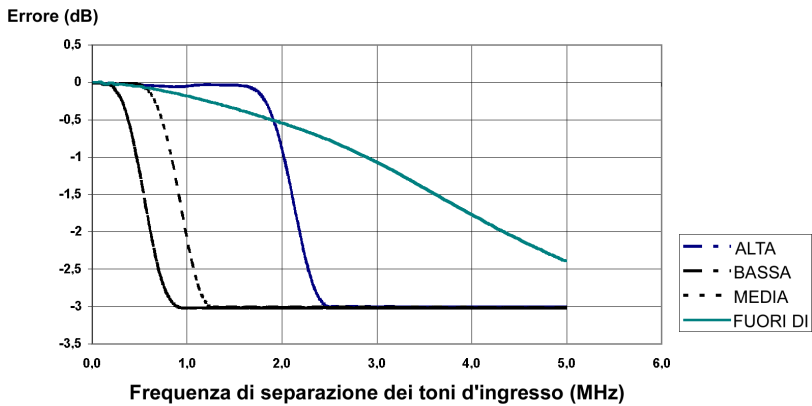


Figura 8 Risposte dei filtri per i sensori di potenza E9322A e E9326A (alta, media, bassa e fuori filtro)

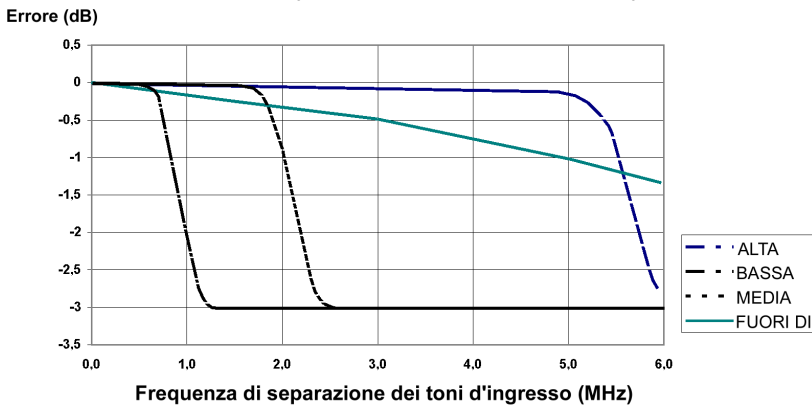


Figura 9 Risposte dei filtri per i sensori di potenza E9323A e E9327A (alta, media, bassa e fuori filtro)

Fattore di calibrazione (CF) e coefficiente di riflessione (Rho)

Il dati relativi al fattore di calibrazione e al coefficiente di riflessione sono riportati per intervalli di frequenza nella scheda tecnica che accompagna il sensore di potenza. Questi dati sono esclusivi a ciascun sensore. Se si dispone di più sensori, abbinare il numero di serie riportato in questa scheda al numero di serie del sensore utilizzato. Il CF corregge la risposta in frequenza del sensore. I misuratori di potenza della serie EPM-P leggono automaticamente i dati del CF memorizzati nel sensore e li utilizzano per eseguire le correzioni.

Per livelli di potenza superiori a 0 dBm, aggiungere alle specifiche di incertezza del fattore di calibrazione:

±0,1% per dB per i sensori di potenza E9321A e E9325A

±0,15% per dB per i sensori di potenza E9322A e E9326A

±0,2% per dB per i sensori di potenza E9323A e E9327A

Il coefficiente di riflessione (Rho) è rapportato al SWR in base alla seguente formula:

$$SWR=(1+Rho)/(1-Rho)$$

Le incertezze massime dei dati del CF sono elencate nella tabella 10. L'analisi dell'incertezza per la calibrazione dei sensori è stata calcolata conformemente alla Guida ISO. I dati di incertezza riportati sul certificato di calibrazione rappresentano l'incertezza espansa con un livello di confidenza del 95% e un fattore di copertura di 2.

Tabella 10 Incertezza del CF a 0,1 mW (-10dBm)

Frequenza	Incertezza (%) (25 ±10°C)	Incertezza (%) (da 0 a 55°C)
50 MHz	Riferimento	Riferimento
100 MHz	±1,8	±2,0
300 MHz	±1,8	±2,0
500 MHz	±1,8	±2,0
800 MHz	±1,8	±2,0
1,0 GHz	±2,1	±2,3
1,2 GHz	±2,1	±2,3
1,5 GHz	±2,1	±2,3
2,0 GHz	±2,1	±2,3
3,0 GHz	±2,1	±2,3
4,0 GHz	±2,1	±2,3
5,0 GHz	±2,1	±2,3
6,0 GHz	±2,1	±2,3
7,0 GHz	±2,3	±2,5
8,0 GHz	±2,3	±2,5
9,0 GHz	±2,3	±2,5
11,0 GHz	±2,3	±2,5
12,0 GHz	±2,3	±2,5
13,0 GHz	±2,3	±2,5
14,0 GHz	±2,5	±2,8
15,0 GHz	±2,5	±2,8

Frequenza	Incertezza (%) (25 ±10°C)	Incertezza (%) (da 0 a 55°C)
16,0 GHz	±2,5	±2,8
17,0 GHz	±2,5	±2,8
18,0 GHz	±2,5	±2,8

Zero Set

Questa specifica si riferisce ad una misura ZERO eseguita quando l'ingresso del sensore non è collegato al RIFERIMENTO DI POTENZA.

Tabella 11 Zero Set

Sensore	Zero set (Modalità normale)	Zero set (Modalità per sola media)
E9321A E9325A	10 nW	0,316 nW
E9322A E9326A	31,6 nW	1,0 nW
E9323A E9327A	100 nW	1,0 nW

Zero drift e rumore di misura

Tabella 12 Zero drift e rumore di misura

Sensore	Zero drift ¹		Rumore di misura ²		
	Modalità normale	Modalità per sola media	Modalità normale ³	Modalità normale ⁴	Modalità per sola media
E9321A E9325A	<±5 nW	<±60 pW	<10 nW	<75 nW	<316 pW
E9322A E9326A	<±5 nW	<±100 pW	<31,6 nW	<180 nW	<1,0 pW
E9323A E9327A	<±40 nW	<±100 pW	<100 nW	<550 nW	<1,0 pW

¹Entro un'ora dopo dal settaggio a zero, a temperatura costante, dopo 24 ore di riscaldamento del misuratore di potenza.

²Misura eseguita nell'intervallo di un minuto, a temperatura costante, con due deviazioni standard, con il numero di medie impostato su 1 (modalità *normale*), su 16 (modalità *per sola media*, velocità normale) e su 32 (modalità *per sola media*, velocità x2).

³Nella modalità di acquisizione free run.

⁴Rumore per campione, larghezza di banda video impostata su OFF con nessuna media (cioè il numero di medie impostato su 1): vedere "Effetto delle impostazioni della larghezza di banda video" e la tabella 14.

Effetto della media sul rumore: per ridurre il rumore, è disponibile il calcolo della media su 1 fino a 1024 letture. Nella tabella 12 è riportato il rumore di misura per un sensore particolare. Per determinare il valore del rumore di misura, usare i moltiplicatori del rumore nella tabella 13 per la velocità appropriata (normale o x2), oppure la modalità di misura (*normale* e *per sola media*) e il numero di medie.

Inoltre, per la velocità x2 (nella modalità *normale*) il rumore di misura totale va moltiplicato per 1,2, mentre per la velocità rapida (nella modalità *normale*) il moltiplicatore è 3,4. Va notato che nella velocità rapida non viene calcolata alcuna media supplementare.

Tabella 13 Moltiplicatori del rumore

Numero di medie	Moltiplicatore del rumore		
	Per sola media		Normale
	Velocità normale	Velocità X 2	Velocità normale acquisizione free run
1	5,5	6,5	1,0
2	3,89	4,6	0,94
4	2,75	3,25	0,88
8	1,94	2,3	0,82
16	1,0	1,63	0,76
32	0,85	1,0	0,70
64	0,61	0,72	0,64
128	0,49	0,57	0,58
256	0,34	0,41	0,52
512	0,24	0,29	0,46
1024	0,17	0,2	0,40

Esempio: sensore di potenza E9321A: Numero di medie = 4, acquisizione free run, modalità normale, velocità x2.

Calcolo del rumore di misura:

$(<6 \text{ nW} \times 0,88 \times 1,2) = <6,34 \text{ nW}$

Effetto dell'impostazione della larghezza di banda video: il rumore per campione viene ridotto impostando il filtro di riduzione della larghezza di banda video del misuratore (alta, media o bassa). Se viene calcolata la media, questa operazione avrà effetto dominante su qualsiasi altro effetto derivante dalla variazione della larghezza di banda video.

Tabella 14 Effetto della larghezza di banda video sul rumore per campione

Sensore	Moltiplicatori del rumore		
	Bassa	Media	Alta
E9321A E9325A	<i>0,32</i>	<i>0,5</i>	<i>0,63</i>
E9322A E9326A	<i>0,50</i>	<i>0,63</i>	<i>0,80</i>
E9323A E9327A	<i>0,40</i>	<i>0,63</i>	<i>1,0</i>

Esempio: sensore di potenza E9322A, acquisizione di azionamento, larghezza di banda video alta.

Calcolo del rumore per campione:
 $(< 180 nW \times 0,80) = < 144 nW$

Effetto del time-gating sul rumore di misura: il rumore di misura dipenderà dalla durata del gate entro il quale vengono eseguite le misure. In effetti, vengono calcolate 20 medie per ciascun μs di lunghezza del gate.

Tempo di assestamento

Modalità per sola media:

Nelle modalità di velocità normale e x2, filtro manuale, decremento di potenza di 10 dB, consultare la tabella 15.

Tabella 15 *Medie vs. tempo di assestamento (modalità per sola media)*

Numero di medie	Tempo di assestamento (s)	
	Modalità di velocità normale	Modalità di velocità x2
1	0,08	0,07
2	0,13	0,09
4	0,24	0,15
8	0,45	0,24
16	1,1	0,45
32	1,9	1,1
64	3,5	1,9
128	6,7	3,5
256	14	6,7
512	27	14
1024	57	27

Nella modalità veloce, entro un campo compreso tra -50 e +20 dBm, per un decremento di potenza di 10 dB, il tempo di assestamento è:

E4416A: 10 ms

E4417A: 20 ms

Quando un decremento attraversa il punto di commutazione di autoranging del sensore di potenza, aggiungere *25 ms*.

Modalità normale:

nella modalità normale, di acquisizione free run, entro il campo tra -20 e $+20$ dBm, per un decremento di potenza di 10 dB, il tempo di assestamento è dominato dalla velocità di aggiornamento della misura; tale tempo è riportato nella tabella 16 per le diverse impostazioni del filtro.

Tabella 16 *Tempo di assestamento vs. medie*

Numero di medie	<i>Tempo di assestamento</i>	
	<i>Modalità di acquisizione free run</i>	
	<i>Velocità normale</i>	<i>Velocità X 2</i>
1	<i>0,1 sec</i>	<i>0,08 sec</i>
2	<i>0,15 sec</i>	<i>0,1 sec</i>
4	<i>0,25 sec</i>	<i>0,15 sec</i>
8	<i>0,45 sec</i>	<i>0,25 sec</i>
16	<i>0,9 sec</i>	<i>0,45 sec</i>
32	<i>1,7 sec</i>	<i>0,9 sec</i>
64	<i>3,3 sec</i>	<i>1,7 sec</i>
128	<i>6,5 sec</i>	<i>3,3 sec</i>
256	<i>13,0 sec</i>	<i>6,5 sec</i>
512	<i>25,8 sec</i>	<i>13,0 sec</i>
1024	<i>51,5 sec</i>	<i>25,8 sec</i>

Nella modalità normale, eseguendo le misure nella modalità di acquisizione continua o singola, la performance dei tempi di salita, di caduta e i risultati assestati al 99% sono riportati nella tabella 17. Le specifiche del tempo di salita e caduta si riferiscono a un impulso di 0,0 dBm, con il tempo di salita e caduta misurato tra i punti 10% e 90% e dopo aver selezionato il campo superiore.

Tabella 17 Tempi di salita e caduta vs. lungh. di banda del sensore¹

Sensore	Parametro	Impostazione della larghezza di banda video			
		Bassa	Media	Alta	Fuori di
E9321A E9325A	<i>Tempo di salita</i> < μs	2,6	1,5	0,9	0,3
	<i>Tempo di caduta</i> < μs	2,7	1,5	0,9	0,5
	<i>Tempo di assestamento (in salita)</i> < μs	5,1	5,1	4,5	0,6
	<i>Tempo di assestamento (in discesa)</i> < μs	5,1	5,1	4,5	0,9
E9322A E9326A	<i>Tempo di salita</i> < μs	1,5	0,9	0,4	0,2
	<i>Tempo di caduta</i> < μs	1,5	0,9	0,4	0,3
	<i>Tempo di assestamento (in salita)</i> < μs	5,3	4,5	3,5	0,5
	<i>Tempo di assestamento (in discesa)</i> < μs	5,3	4,5	3,5	0,9

		<i>Impostazione della larghezza di banda video</i>			
Sensore	Parametro	Bassa	Media	Alta	Fuori di
	<i>Tempo di salita < μs</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
	<i>Tempo di caduta < μs</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
E9323A E9327A	<i>Tempo di assestamento (in salita) < μs</i>	<i>4,5</i>	<i>3,5</i>	<i>1,5</i>	<i>0,4</i>
	<i>Tempo di assestamento (in discesa) < μs</i>	<i>4,5</i>	<i>3,5</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>

¹Le specifiche del tempo di salita e caduta sono valide solo se utilizzate con il cavo per sensore E9288A (1,5 metri).

L'eccesso di correzione in risposta agli incrementi di potenza con tempi di salita veloce, cioè meno del tempo di salita del sensore, è meno del 10%.
Quando un incremento/decremento di potenza attraversa il punto di commutazione di autoranging del sensore di potenza, aggiungere 10 μs .

Specifiche fisiche

Tabella 18 Specifiche fisiche

Caratteristiche fisiche	
Peso netto	0,2 kg
Peso alla spedizione	0,55 kg
Dimensioni	Lunghezza: 150 mm Larghezza: 38 mm Altezza: 30 mm



3 Manutenzione

Contenuto del capitolo

Il presente capitolo è inteso quale introduzione ai sensori di potenza E9320 della serie E è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Informazioni generali a pagina 48
- Manutenzione a pagina 55
- Uffici Vendite e Assistenza tecnica a pagina 62

Informazioni generali

Questo capitolo contiene informazioni sulla manutenzione generale, sui test prestazionali, sulla diagnostica e sulla riparazione dei sensori di potenza E9320 della serie E.

Pulizia

Pulire il corpo del sensore di potenza E9320 della serie E con un panno pulito e umido.

Pulizia dei connettori

Gli isolatori del connettore RF sono soggetti a deterioramento quando vengono a contatto con composti idrocarbonici, quali acetone, tricloroetilene, tetracloruro di carbonio e benzene.

Pulire il connettore solo su un piano di lavoro protetto dall'elettricità statica. Eventuali scariche di elettricità statica nel pin centrale del connettore provocano danni irreversibili al sensore di potenza.

Prendendo le debite precauzioni data la natura infiammabile dei solventi, è possibile impiegare una soluzione di alcool isopropilico o etilico puri per pulire il connettore.

Pulire la faccia del connettore con un cotton fioc imbevuto di alcool isopropilico. Se il bastoncino è troppo grosso, usare l'estremità rotonda di uno stuzzicadenti, avvolta in panno di cotone senza peluria e imbevuta di alcool isopropilico.

Test delle prestazioni

Test delle prestazioni SWR (Standing Wave Ratio) Rho (coefficiente di riflessione)

Non è lo scopo di questa sezione stabilire procedure predefinite per eseguire il test SWR, in quanto sono disponibili numerosi metodi e apparecchiature diverse per il test dello SWR e del coefficiente di riflessione. Di conseguenza, è essenziale verificare l'accuratezza dell'apparecchiatura di prova quando si eseguono le misure da confrontare con le specifiche dello strumento, al fine di determinare se il test ha avuto esito positivo o negativo (condizione pass/fail). Il sistema usato non deve superare i valori di incertezza del sistema Rho riportati nella tabella 19 quando si collaudano i sensori E9325A, E9326A e E9327A. Ricorre alla tabella 20 per testare i sensori E9321A, E9322A e E9323A.

Tabella 19 Coefficiente di riflessione per E9321A e E9325A

Frequenza	Incertezza del sistema Rho	Valore misurato	Rho massimo
da 50 MHz a 2 GHz	$\pm 0,010$		0,057
da 2 GHz a 10 GHz	$\pm 0,010$		0,074
da 10 GHz a 16 GHz	$\pm 0,010$		0,103
da 16 GHz a 18 GHz	$\pm 0,010$		0,123

Tabella 20 Coefficiente di riflessione per E9322A e E9326A

Frequenza	Incertezza del sistema Rho	Valore misurato	Rho massimo
da 50 MHz a 2 GHz	$\pm 0,010$		0,057
da 2 GHz a 10 GHz	$\pm 0,010$		0,083
da 10 GHz a 16GHz	$\pm 0,010$		0,095
da 16 GHz a 18GHz	$\pm 0,010$		0,119

Tabella 21 Coefficiente di riflessione per E9323A e E9327A

Frequenza	Incertezza del sistema Rho	Valore misurato	Rho massimo
da 50 MHz a 2 GHz	$\pm 0,010$		0,065
da 2 GHz a 16GHz	$\pm 0,010$		0,099
da 16 GHz a 18GHz	$\pm 0,010$		0,115

Parti di ricambio

Nella Tabella 22 sono elencate le parti sostituibili. Nella Figura 10 è riportato l'esploso dello strumento, in cui sono identificate le parti. Per ordinare una parte, citare il codice parte Agilent e specificare la quantità richiesta, quindi inviare l'ordine all'ufficio Agilent più vicino.

NOTA

Per gli ordini generati negli Stati Uniti, si consiglia di inviare l'ordine direttamente a Agilent Parts Center, Roseville, California. Per ulteriori informazioni e per ottenere i moduli per "Direct Mail Order System.", rivolgersi all'ufficio Agilent più vicino. Questo ufficio è pure in grado di fornire i numeri verdi per ordinare telefonicamente parti e supporti.

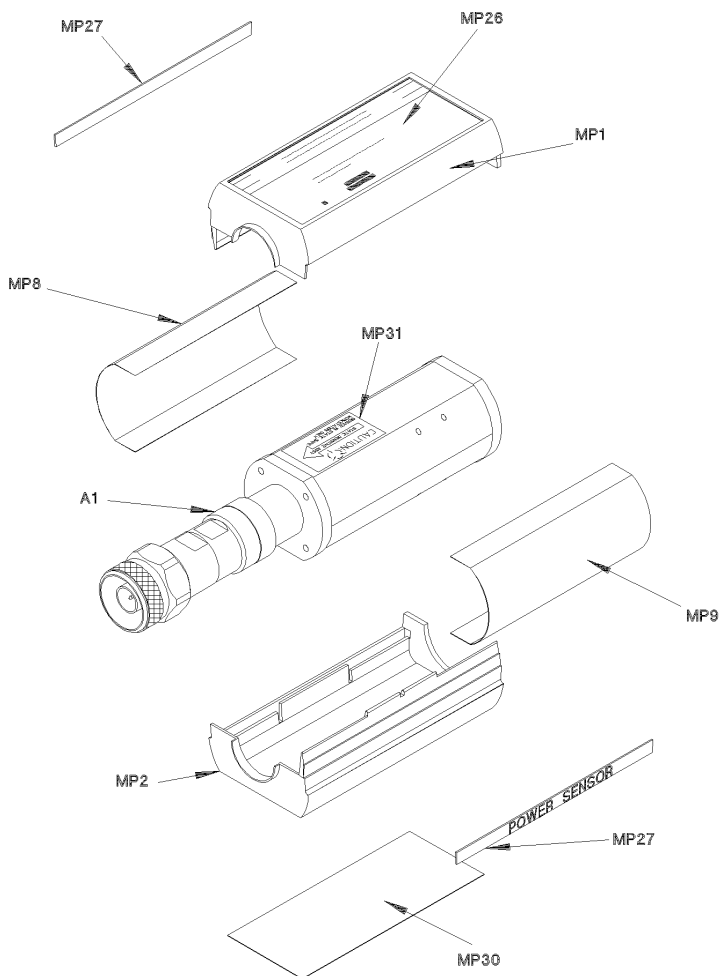


Figura 10 Esploso delle parti di ricambio

Tabella 22 Parti di ricambio

Codice di riferimento	Codice parte	Q_i dati di tà	Descrizione
A1/A2 E9321A	E9321-60011	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9321A	E9321-69011	1	MODULO SENSORE RIGENERATO
A1/A2 E9322A	E9322-60004	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9322A	E9322-69004	1	MODULO SENSORE RIGENERATO
A1/A2 E9323A	E9323-60002	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9323A	E9323-69002	1	MODULO SENSORE RIGENERATO
A1/A2 E9325A	E9325-60002	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9325A	E9325-69002	1	MODULO SENSORE RIGENERATO
A1/A2 E9326A	E9326-60002	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9326A	E9326-69002	1	MODULO SENSORE RIGENERATO
A1/A2 E9327A	E9327-60002	1	MODULO SENSORE
A1/A2 E9327A	E9327-69002	1	MODULO SENSORE RIGENERATO

Tabella 22 Parti di ricambio

Codice di riferimento	Codice parte	Qti dati di tà	Descrizione
PARTI CHASSIS			
MP1 e MP2	E9321-40001	2	HOUSING, PLASTICA
MP3 e MP4	E9321-20002	2	CHASSIS
MP8 e MP9	E9321-00001	2	SCHERMO
MP26	E9321-80001	1	ETICHETTA, ID E9321A
MP26	E9322-80001	1	ETICHETTA, ID E9322A
MP26	E9323-80001	1	ETICHETTA, ID E9323A
MP26	E9325-80001	1	ETICHETTA, ID E9325A
MP26	E9326-80001	1	ETICHETTA, ID E9326A
MP26	E9327-80001	1	ETICHETTA, ID E9327A
MP27	E9321-80002	2	ETICHETTA, SENSORE DI POTENZA
MP30	E9321-80003	1	ETICHETTA, CAL/ESD

Manutenzione

Le istruzioni di manutenzione consistono dei principi di funzionamento, di diagnostica e di riparazione.

Principi di funzionamento

Il complessivo “diaframma” del sensore di potenza converte l’input RF in un segnale di tensione a bassa frequenza, che rappresenta l’involuppo di potenza RF. L’input viene accoppiato in c.a. ad un attenuatore di 3dB, seguito da un resistore di carico di 50 ohm. I due diodi, connessi ad un resistore di carico, vanno a formare un paio di rivelatori a semionda, di polarità opposta e con output di tensione complementare. Il segnale individuato passa attraverso un filtro passa-basso. La frequenza critica del filtro è 300 kHz, 1,5 MHz o 5 MHz, a seconda del modello e delle specifiche di larghezza di banda del sensore.

Il segnale individuato può ora seguire uno di due percorsi. Il percorso di segnale *per sola media* è ottimizzato per fornire elevata sensibilità e bassa deriva a scapito della larghezza di banda video del rivelatore. Questo percorso converte il segnale in uno di frequenza portante di circa 440Hz, al fine di rimuovere la sensibilità agli offset continui, quindi amplifica il segnale alternato. I parametri di amplificazione e chopping sono pressoché simili a quelli dei precedenti sensori a diodo Agilent, con un campo dinamico di potenza tipico compreso tra -65 e +20dBm.

Il chopper è un interruttore che collega due segnali bilanciati a due input di un amplificatore differenziale. Di conseguenza, il piccolo segnale continuo inviato dal rivelatore viene convertito in segnale alternato. L'output dell'amplificatore differenziale è collegato ad un preamplificatore a guadagno commutato.

Poiché in questa modalità, il campo dinamico del sensore è superiore agli 80dB, il sensore dispone di due livelli di potenza. Nel livello di potenza superiore, il segnale viene attenuato prima di essere amplificato ulteriormente. La larghezza di banda del segnale modulato è limitata a meno della metà del rapporto di modulazione, per il qual motivo non è indicato per misurare ampie larghezze di banda (~5 MHz).

Il percorso *normale* viene impiegato per rivelare la potenza istantanea di un segnale RF ed è ottimizzato per una larghezza di banda fino a 5MHz. Gli svantaggi del percorso di picco comprendono un ridotto campo dinamico e una maggiore sensibilità termica.

L'output del filtro di carico è collegato ad un amplificatore a guadagno selezionabile, la cui larghezza di banda corrisponde al modello e alle specifiche di larghezza di banda del sensore. La configurazione differenziale minimizza la sensibilità al rumore di fondo, all'offset continuo e alla deriva. Nella modalità *normale*, l'amplificatore offre larghezze di banda massime di 300 kHz, 1,5 MHz o 5 MHz, consentendo così all'utente di correlare la larghezza di banda della modulazione del segnale di prova alla sofisticata elaborazione dei dati dello strumento. Ciò consente al misuratore di misurare la media di burst e la potenza di picco, di calcolare i rapporti tra potenza di picco e potenza media e di visualizzare altri profili time-gated sull'ampio schermo LCD del misuratore.

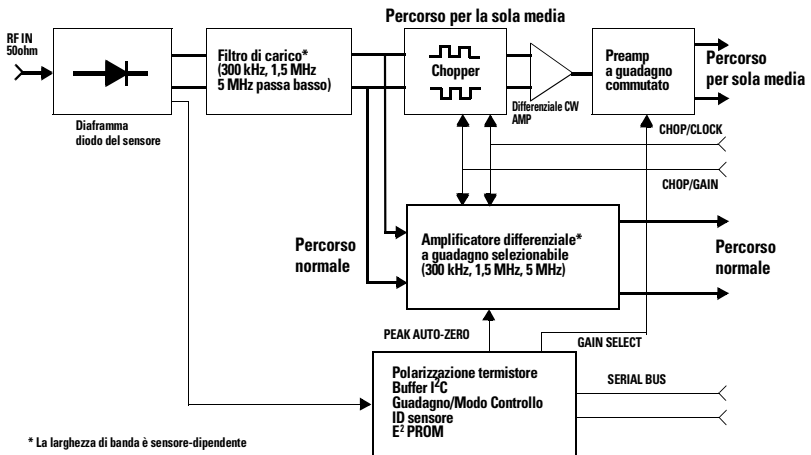


Figura 11 Diagramma a blocchi del sensore semplificato

I dati di calibrazione tridimensionale sono memorizzati nella EEPROM nel PCA del sensore. Questi dati sono esclusivi a ciascun sensore e consistono di frequenza vs. potenza di entrata vs. temperatura. All'accensione, oppure alla connessione del cavo del sensore, questi fattori di calibrazione vengono scaricati nei misuratori di potenza della serie EPM-P (E4416A/17A). Ciò significa che l'operatore non deve immettere i dati di calibrazione quando cambia sensore; è sufficiente immettere la frequenza del segnale di input.

Diagnostica

Le informazioni sulla diagnostica hanno lo scopo di individuare il sensore di potenza, il cavo o il misuratore di potenza difettoso. Dopo aver individuato il sensore di potenza, usare un modulo sensore idoneo per la riparazione. Vedere la tabella 22 a pagina 53.

Se il misuratore di potenza indica il messaggio di errore 241 o 310, è probabile che il sensore di potenza sia difettoso. L'errore 241 si verifica se il sensore non è individuato. Utilizzare un cavo E9288 per collegare il sensore 9320A della serie E a un misuratore di potenza della serie EPM-P.

Se nessun messaggio di errore viene visualizzato, ma si verifica un problema durante l'esecuzione della misura, provare a sostituire il cavo che collega il misuratore al sensore. Se il problema persiste, usare un altro sensore di potenza per determinare se il problema dipende dal misuratore o dal sensore.

Scariche elettrostatiche provocano danni irreversibili al sensore di potenza. In nessuna circostanza lo strumento va aperto, a meno che l'ambiente in cui lo si ripara sia privo di elettricità statica.

Riparazione di un sensore difettoso

Nessun utente deve sostituire o riparare le parti interne dei sensori di potenza E9320 della serie E. Se il sensore è difettoso, sostituire l'intero "modulo" con il "modulo sensore rigenerato" appropriato elencato nella tabella 22 a pagina 53.

Disassemblaggio

Per disassemblare il sensore di potenza, procedere come segue:

Disassemblare il sensore di potenza solo su un piano di lavoro protetto dall'elettricità statica. Eventuali scariche di elettricità statica provocano danni irreversibili al sensore di potenza.



Figura 12 Rimozione dell'housing del sensore di potenza

Sul retro del sensore di potenza, inserire la lama di un cacciavite tra le due parti dell'housing di plastica (vedere Figura 12). Per evitare danni, usare un cacciavite la cui lama sia della stessa larghezza della fessura che separa le due parti dell'housing.

Esercitare alternativamente una pressione su ambedue i lati del connettore J1 finché le due parti si separano, quindi rimuoverle, assieme agli schermi magnetici.

Riassemblaggio

Riposizionare gli schermi magnetici e le due parti dell'housing di plastica, quindi serrare queste ultime l'una contro l'altra finché non si avverte uno scatto.

Uffici Vendite e Assistenza tecnica

In qualunque corrispondenza o conversazione telefonica, fare riferimento al sensore di potenza citandone il numero del modello e di serie completo. Con queste informazioni, il rappresentante Agilent potrà determinare rapidamente se l'unità è ancora in garanzia.

STATI UNITI	Agilent Technologies (tel) +1 800 452 4844
CANADA	Agilent Technologies Canada Inc. Test & Measurement (tel) +1 877 894 4414
EUROPA	Agilent Technologies Test & Measurement European Marketing Organization (tel) +31 20 547 2000
GIAPPONE	Agilent Technologies Japan Ltd. (tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
AMERICA LATINA	Agilent Technologies Latin America Region Headquarters, USA (tel) (305) 267 4245 (fax) (305) 267 4286
AUSTRALIA e NUOVA ZELANDA	Agilent Technologies Australia Pty Ltd. (tel) 1-800 629 4852 (Australia) (fax) (61 3) 9272 0749 (Australia) (tel) 0-800 738 378 (Nuova Zelanda) (fax) (64 4) 802 6881 (Nuova Zelanda)
ASIA ORIENTALE	Agilent Technologies, Hong Kong (tel) (852) 3197 7777 (fax) (852) 2506 9284

