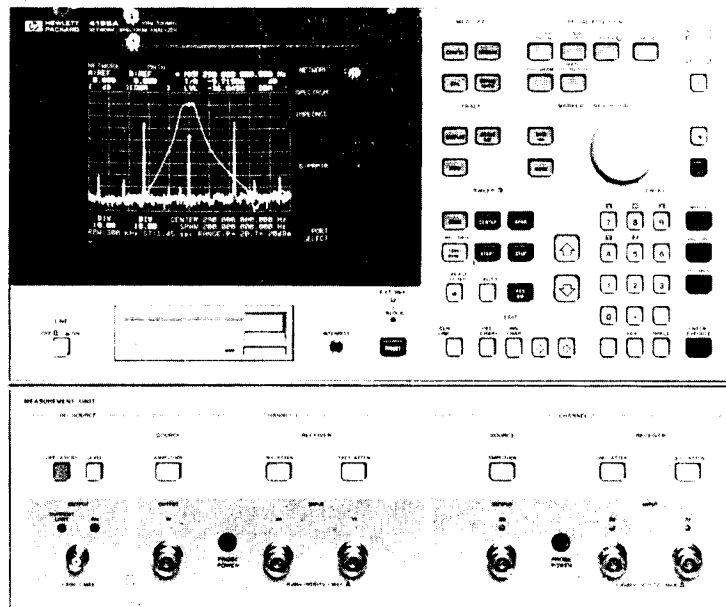


- Messung und Analyse linearer und nichtlinearer Bauteile
- Hohe Genauigkeit und Auflösung
- Benutzerfunktionen
- Farbgrafik, Grafikanalyse und direkte Druckerfunktion
- Direkte Speicher- und Abruffunktion über integriertes Laufwerk



HP 4195A



Beschreibung

Beim HP 4195A handelt es sich um einen äußerst leistungsfähigen, preisgünstigen und intelligenten Analysator, mit dem sowohl Vektornetzwerk- als auch Spektrumanalysen durchgeführt werden können. Der abgedeckte Frequenzbereich beträgt 10 Hz bis 500 MHz mit einer ausgezeichneten Auflösung von 0,001 Hz für Audio-, Basisband-, HF-, VHF- und Zwischenfrequenzanwendungen. Der HP 4195A mißt direkt Werte wie Amplitudenverhältnis, Phase, Gruppenlaufzeit und Spektrumpegel, die zur Bewertung linearer und nichtlinearer Anlagenschaltungen und -bauteile benötigt werden, die in Geräten für den Informationsaustausch, die Telekommunikation, die Unterhaltungselektronik sowie in anderen Geräten eingesetzt werden.

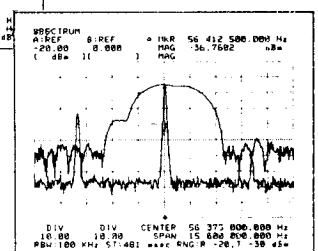
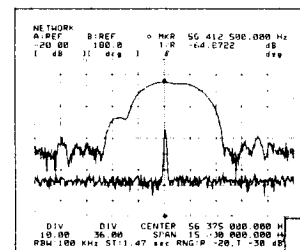
Die hervorragende Genauigkeit und Auflösung des HP 4195A entsprechen den strengen Meßanforderungen, die bei der Entwicklung technisch hochstehender Geräte gefordert werden.

Mit Hilfe der Farbgrafik-Anzeige ist eine einfache Unterscheidung zwischen mehreren Kurven möglich. Durch die bequeme Bedienung über Softkeys und Markenfunktionen können die Geräteparameter schnell und einfach abgeleitet werden. Die Meßergebnisse können direkt ohne die Verwendung eines externen Computers über einen Drucker oder Plotter ausgegeben werden. Darüber hinaus verfügt der HP 4195A über integrierte Benutzerfunktionen zur Datenverarbeitung und Eigensteuerung. Mit Hilfe der Benutzerprogrammfunktion, der benutzerspezifischen Funktion sowie der Benutzerrechenfunktion können die für die jeweilige Anforderung nötigen Geräteeinstellungen ohne die Hilfe eines externen Computers schnell durchgeführt werden. Aufgrund des integrierten 3,5-Zoll-Laufwerks können die Gerätezustand, die Daten sowie die Benutzerfunktionen gespeichert werden.

Kombinierte Vektornetzwerk- und Spektrumanalyse

Netzwerkanalysatoren und Spektrumanalysatoren stellen wichtige Werkzeuge bei der Bewertung von Subsystemen und Bauteilen dar, die bei elektronischen Geräten eingesetzt werden. Hierbei steigt besonders die

Bedeutung der Phasen- und Gruppenlaufzeitmessungen stark an. Der HP 4195A bietet eine vollständige Netzwerk- und Spektrumanalyse für den Frequenzbereich von 10 Hz bis 500 MHz zur Hälfte des sonst üblichen Preises an. Sein Anwendungsgebiet ist breit gefächert. Zu den Netzwerk-analysefunktionen gehören die Bewertung von Verstärkungs- und Gruppenlaufzeitsignalen von Filtern und Verstärkern. Zu den Spektrumanalysefunktionen gehören die Analyse von Oberwellen und die Intermodulationsverzerrung bei Verstärkern oder Zwischenfrequenz-Subsystemen im Informationsaustausch- und Telekommunikationsbereich. Mit Hilfe von zwei Übertragungs- und Reflexions-Testsets können die S-Parameter ohne Änderung der Meßrichtung des Prüflings gemessen werden.



Messungen mit hoher Genauigkeit und Auflösung

Der HP 4195A mißt das Amplitudenverhältnis und die Phase mit einer Genauigkeit von $\pm 0,05$ dB/ $\pm 0,3$ Grad und einer Auflösung von 0,001 dB/0,01 Grad. Die Amplituden- und Phasenverzerrung der Übertragungselemente, wie etwa Filter, Verstärker, Laufzeitleitungen und Kabel beeinträchtigen die Qualität der Meßinformationen und erzeugen Bit-Fehler bei Systemen mit Phasenumtastung oder Quadratur-Amplitudenmodulation. Der HP 4195A kann die Verzerrung mit einer hohen Genauigkeit und Auflösung bewerten. Zur Verbesserung der Genauigkeit stehen ein Anschluß für die vollständige Kalibrierung, ein Anschluß für die teilweise Kalibrierung sowie Funktionen für die Normierung und die Anschlußerweiterung zur Verfügung. Bei der Spektrumanalyse ermöglichen die hohe Pegelgenauigkeit von $\pm 0,1$ dB und die vollständig mit Synthesizern ausgestatteten Lokaloszillatoren (typischerweise -100 dBc/Hz) die Erzielung stabiler und zuverlässiger Träger/Rauschmessungen sowie Messungen der Oberwellenverzerrung bzw. der Intermodulationsverzerrung. Darüber hinaus ist aufgrund des digitalen Zwischenfrequenzfilterverfahrens eine einfache Trennung eng aneinanderliegender Signale möglich, so daß die Netzseitenbänder mit 50/60 Hz mit Hilfe der Auflösungsbandbreite von 10 Hz gemessen werden können.

Benutzerfunktionen für einfachen Betrieb

Der HP 4195A verfügt über drei Benutzerfunktionen zur Anpassung des Meßbetriebs an die jeweiligen Anforderungen ohne Verwendung eines externen Computers. Das Benutzerprogramm bietet durch die Betätigung von nur einer Taste die richtige Lösung zur Ausführung der jeweiligen Anwendung. Mit diesem Programm können die verschiedenen Schritte, angefangen bei der Messung und der Markensteuerung über die Datenverarbeitung bis zum Hardcopy-Ausdruck, in der richtigen Reihenfolge einprogrammiert werden. Diese Funktion ist sehr hilfreich und steigert die Effektivität bei Messungen des Träger/Rauschverhältnisses oder der harmonischen Gesamtverzerrung oder bei der automatischen Extrahierung von Parametern wie etwa der Verstärkung, der Gruppenlaufzeit, der Verstärkungskompression oder der harmonischen Verzerrung. Mit Hilfe der Benutzerrechenfunktion können die Meßergebnisse durch Einsatz der integrierten Rechenoperationen und -funktionen in die gewünschte Form gebracht werden. Beispielsweise kann der Pegel in V Spitze-Spitze anstatt in V Effektivwert angezeigt werden, oder es kann eine Differenzierung der Verstärkung oder der maximalen Haltefunktion erfolgen. Mit der benutzerspezifischen Funktion können Funktionen definiert und über Softkeys nach Belieben abgerufen werden, wie etwa die Eingabe der Schrittweite, des Signalnachlaufs, der alternierenden Wobbelung bei der Übertragung und Reflexion oder der alternierenden Wobbelung beim Verstärkungs-/Pegelspektrum. Darüber hinaus verfügt der HP 4195A über die Programmwobbelfunktion, mit der die in der Tabelle programmierten Punkte beliebig gewobbeln werden können. Hierdurch wird die Meßeffectivität erhöht, indem überzählige Punkte bei der linearen oder logarithmischen Wobbelung beseitigt werden. Zudem kann die Auflösungsbandbreite für jeden pro-

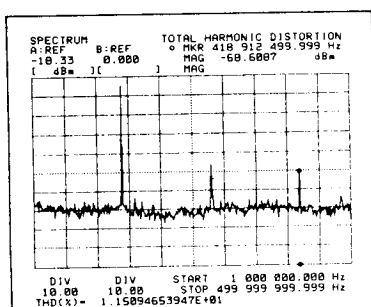
```

SPECTRUM          C/N-MEASUREMENT
PROGRAM EDITOR
FILE NAME: CNI

1  C/N-MEASUREMENT
2  MCF2
3  DELT1
4  MKACT1
5  MMX
6  DMKR-1 MHZ:P1-D
7  FOR RB-1 TO 10
8  SAIFC
9  R1-DMKR+R1

90 K2-P1 R0
100 DISP C-NIDE** P2
110 NEXT R0
120 CRT C/N-MEASUREMENT
130 END
  
```

Benutzerprogramm für die Messung des Träger/Rauschverhältnisses

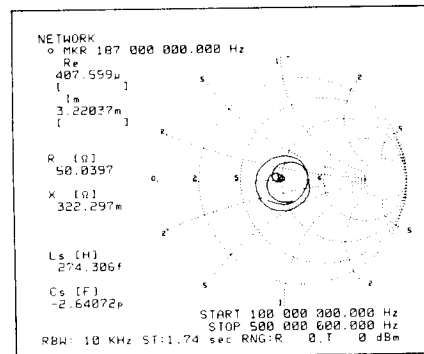


THD-Messung mit Hilfe der Benutzer-

grammierten Punkt unabhängig eingestellt werden. Die oben beschriebenen Benutzerfunktionen sowie die Programmtabelle können über das integrierte 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk gespeichert werden.

Leistungsfähige Markenfunktionen für die Farbgrafik

Die anwendungsorientierten Markenfunktionen sind sowohl für die Netzwerk- als auch für die Spektrummessungen sehr nützlich. Die gewünschten Ergebnisse können schnell von dem gut zu überblickenden Farbgrafikbildschirm gewonnen werden. Die Markenfunktion Next Peak eignet sich sehr gut zur Suche von Oberwellensignalen oder Störsignalen. Das Markenziel wird zur Extrahierung der 3-dB-Bandbreite von Oberflächenwellenfiltern oder des -1 dB-Verstärkungskompressionspunktes von Verstärkern eingesetzt. Die Deltamarke wird für Messungen des Träger/Rauschverhältnisses verwendet, während die Rauschmarke für Rauschmessungen eingesetzt wird. Es können maximal vier Kurven gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt werden, so daß die Meßdaten leicht miteinander verglichen werden können. Mit dem Smith/Polardiagramm kann bequem eine Impedanzanpassung bei der Schaltkreisentwicklung erzeugt werden. Darüber hinaus können die Meßergebnisse direkt ohne die Verwendung eines externen Computers auf einem kompatiblen Plotter oder Drucker ausgedruckt werden.



Technische Daten

Netzwerkmesung

Signalquelle

Frequenz: 10 Hz bis 500 MHz, Auflösung von 1 mHz

Leistung: -50 dBm bis $+15$ dBm, Auflösung von 0,1 dB

Wobbelparameter: Frequenz, Leistung und Vorspannungspegel

Wobbelarten: lineare und logarithmische Wobbelung, CW-, Programm- und Teilwobbelung

Ausgang: zwei Ausgänge

Vorspannungspegel: ± 40 V, Auflösung von 10 mV

Empfänger

Frequenz: 10 Hz bis 500 MHz

Eingang: 4 Eingänge, 50 Ω nominal

Auflösungsbandbreite: 3 Hz bis 300 kHz, 1 oder 3 Stufen

Übersprechen am Eingang: ≤ -100 dB

Amplitudenverhältnis

Dynamikbereich: > 100 dB

Auflösung: 0,001 dB

Dynamikgenauigkeit (23 $\pm 5^\circ$ C), R-Eingangssignal -30 dBm:

$\pm 0,05$ dB, T-Eingangssignal -70 dBm bis -30 dBm

Phase

Bereich: $\pm 180^\circ$

Auflösung: 0,01 $^\circ$

Dynamikgenauigkeit (23 $\pm 5^\circ$ C), Eingangssignal -30 dBm:

$\pm 0,3^\circ$, T-Eingangssignal -70 bis -30 dBm

Verzögerung

Bereich: 10 ps bis 500 s

Auflösung: 10 ps bei einer Öffnung von 3,6 MHz

Genauigkeit: von der Phasengenauigkeit abhängig

Fehlerkompensation

Betriebsart: Normierung, 1 Anschluß für teilweise Kalibrierung, 1 Anschluß für vollständige Kalibrierung und Anschlußerweiterung

Spektrummessung

Frequenz

Frequenzbereich: 10 Hz bis 500 MHz

Auflösung:

Auflösungsbandbreite: 3 Hz bis 300 kHz, 1 oder 3 Stufen

Transparenz (60/3 dB): 4.5 bei 3 Hz–30 Hz; 9 bei 100 Hz–10 kHz;

NETZWERKANALYSATOREN

Kombinierte Netzwerk- und Spektrumanalyse, 10 Hz bis 500 MHz (Forts.)

Modell HP 4195A

Rausch-Seitenbänder: ≤ -100 dBc/Hz bei 1 kHz Offset; ≤ -90 dBc/Hz bei 100 kHz Offset

Amplitude

Amplitudenbereich: -135 dBm bis $+20$ dBm

Genauigkeit: $\pm 1,0$ dB bei 50 MHz

Linearität ($23 \pm 5^\circ$ C): $\pm 0,1$ dB -40 bis 0 dB; $\pm 0,2$ dB -60 bis -40 dB

Frequenzgang: $\pm 1,5$ dB

Dynamikbereich: ($23 \pm 5^\circ$ C)

Harmonische Verzerrungen: ≤ -70 dBc ≥ 2 MHz

T.O.I-Verzerrung: ≤ -80 dBc ≥ 2 MHz

Eigenstöranteile: -110 dB ≥ 100 kHz

Mittlerer Rauschpegel: typisch -140 dBm 10 Hz RBW, ≥ 2 MHz

Wobbelung

Wobbelart: linear, logarithmisch, CW, Programm und partiell

Wobbelbetrieb: kontinuierlich, einzeln und manuell

Wobbelzeit: ca. 3,5 s bei 500 MHz Wobbelbandbreite, Auflösungsbandbreite 300 kHz

Eingang

Zahl der Eingänge: vier Eingänge

Impedanz: 50Ω nominal

Maximal zulässiger Pegel: $+30$ dBm

Abschwächer: 0 bis 50 dB, in 10 dB-Schritten

Anzeige und Analyse

Anzeige: 7,5-Zoll Farbbildschirm

Anzeigeformat: Rechteck, Tabelle, Smithsches und Polardiagramm

Kurven: maximal 4 Kurven

Skalentypen: linear, logarithmisch

Autoscale-Einrichtung

Phasenanzeigenerweiterung: Anzeige kontinuierlich mehr als $\pm 180^\circ$

Videofilter: digitales Videofilter zur Rauschverminderung

Kommentareintrag: Anzeige eines Kommentares mit alphanumerischen und Sonderzeichen (.,%, etc.)

Marken: MKR \rightarrow Maximum (Minimum, Bezugspunkt, Mitte, Start und Stop), nächster Spitzenwert, Breiten- und Delta-Anzeige

Benutzerfunktionen

Benutzerrechenfunktion:

Stellt das Ergebnis in der von Ihnen gewünschten Form mit Hilfe eingebauter Rechen-, arithmetischer und Editierfunktionen dar.

Benutzerdefinierte Funktion:

Ermöglicht Messungen auf Tastendruck für spezielle Zwecke ohne einen externen Computer. Sechs Benutzerfunktionen können definiert werden und Softkeys können beliebig benannt werden.

Benutzerprogramm (automatisches Ablaufprogramm):

Ermöglicht die Programmierung der Steuerung von Messungen, Analysen, Ausdrucken und anderen Abläufen ohne einen externen Computer.

Ausdruck

Ausdrucke von Kurven, Meßdaten, Analyseergebnissen und Beschriftungen können mit dem HP 4195A und den HP Plottern und Druckern im LISTEN-(Empfangs-)betrieb erstellt werden.

Speicherausdruck: Kopieren der Bildschirmanzeige auf einen Grafikdrucker (Im Color Dump-Betrieb farbige Ausgabe auf einen Farbgrafik-Drucker möglich).

Plot-Betrieb: Kopieren von Kurven, Gitternetz und Beschriftungen auf einen HP-GL-kompatiblen Digitalplotter

Druckbetrieb: Kopieren von Meßdaten in Tabellenform auf einen Drucker

Speicherung:

Geräteeinstellung, Kurvdaten, Programmwobbelung und Benutzerprogramm können separat gespeichert oder vom eingebauten 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk mit der SAVE/GET-Funktion wieder aufgerufen werden.

Die Geräteeinstellung umfaßt die Meßeinstellung, Kalibrierdaten, Anzeigeformat, Skaleneinstellung, Benutzerrechen- und benutzerdefinierte Funktionen.

Fernprogrammierung

Der HP-IB Interfacebus arbeitet gemäß den Normen IEEE 488-1987 und IEC 625 und den in IEEE 628-1982 empfohlenen Richtlinien.

Interface Funktion: SH1, AH1, T5, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E1.

Übertragungsformate: ASCII

Format IEEE 754 mit 32/64 Bit und Gleitkomma

Allgemeine Angaben:

Betriebsbedingungen:

Temperatur: 0° C bis $+45^\circ$ C

Relative Luftfeuchtigkeit: 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40° C.

Bedingungen bei Nicht-Betrieb:

Temperatur: -40° C bis $+70^\circ$ C

Betriebsicherheit: basiert auf IEC-348, UL-1244

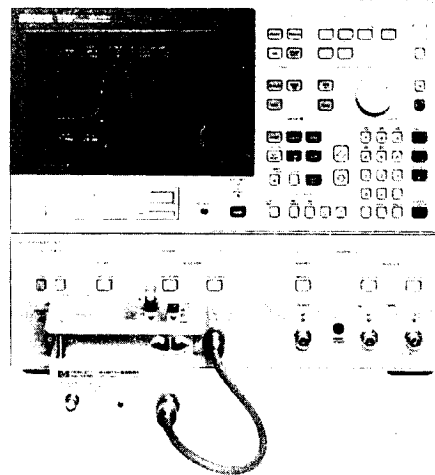
Netzanschluß: 100/120/220 V $\pm 10\%$, 240 V $-10\% + 5\%$, 48 Hz bis 60 Hz, 500 VA (max)

Abmessungen: 425 mm x 375 mm x 620 mm (B x H x T)

Gewicht: Etwa 41 kg

Impedanzmeßsatz HP 41951A

Mit dem Impedanzmeßsatz HP 41951A, der für den Einsatz beim Analyser HP 4195A entwickelt wurde, kann eine Impedanzanalyse im Frequenzbereich von 100 kHz bis 500 MHz vorgenommen werden. Die direkte Anzeige der Impedanzparameter, der Fehlerkompensation, des variablen Testsignal- und Vorspannungspiegels sowie der speziellen Analysefunktionen ist sehr hilfreich für die Bewertung von Bauteilen wie Quarzen und Oberflächenwellenresonatoren, Spulen und Kapazitätsdioden. Die äquivalente Schaltfunktion ist für die Modellierung und die Bewertung von Bauteilen unter Betriebsbedingungen sehr nützlich, da hierdurch die Qualität und die Zuverlässigkeit der Schaltungsentwicklung erheblich verbessert werden können.



HP 4195A mit HP 41951A



HP 41951

Impedanz-Meßsatz HP 41951A

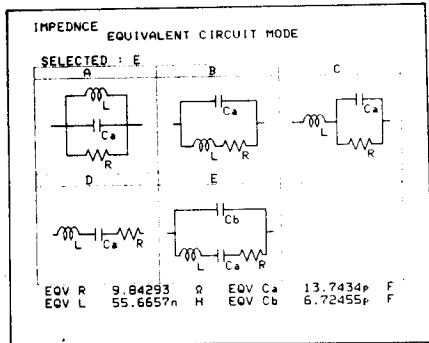
Im Verbund mit dem HP 4195A kann der Impedanzmeßsatz HP 41951A für Impedanzmessungen im Bereich von 100 kHz bis 500 MHz benutzt werden.

Meßparameter: |Z|, |Y|, θ , L, C, R, X, G, B, D und Q

Fehlerausgleich: Zweipolkalibrierung, Leerlauf-/Kurzschlußoffset und Anschlußerweiterung.

Ersatzschaltungsanalyse: Schaltungskonstanten-Näherungsrechnung und Simulation von Frequenzdaten

Lieferbares Zubehör: s. Seite 301.



Übertragungs-/Reflexions-Testset HP 41952A/B

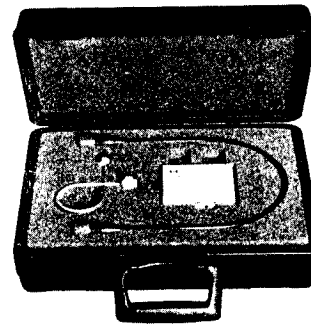
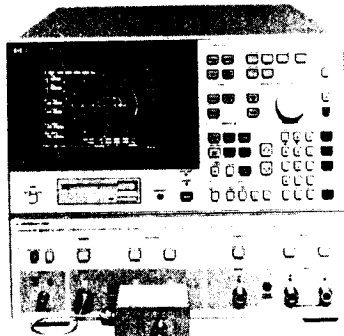
Die Testsets HP 41952A/B bieten in Kombination mit dem Netzwerk-/Spektrumanalysator HP 4195A eine gute Lösung zur Messung von Übertragungs- und Reflexionseigenschaften. Sie werden direkt mit dem Analysator verbunden und verfügen über einen integrierten Leistungsteiler und einen Richtkoppler. Durch den Einsatz von zwei Testsets HP 41952A bzw. HP 41952B sind vollständige S-Parametermessungen möglich, ohne dabei das Meßobjekt entfernen oder umdrehen zu müssen. Das HP 41952A ist für 50-Ohm-Messungen und das B-Modell für 75-Ohm-Messungen ausgelegt.

Technische Daten

	HP 41952A	HP 41952B
Impedanz:	50 Ohm	75 Ohm
Frequenzbereich:	100 kHz – 500 MHz	100 kHz – 500 MHz
Richtschärfe:	40 dB bei 300 kHz – 200 MHz	35 dB bei 300 kHz – 200 MHz
Frequenzgang:*		
Übertragungsamplitude		
Phase bei ≥ 300 kHz:	± 1 dB, ± 5 Grad	± 1 dB, ± 5 Grad
Reflexionsamplitude		
Phase bei > 1 MHz:	± 1 dB, ± 5 Grad	± 1 dB, ± 5 Grad
Effektive Quellenanpassung		
Testanschluß:	> 20 dB bei ≥ 300 kHz	> 20 dB bei ≥ 300 kHz
Anschlußart		
Testanschluß:	50 Ohm Typ N (Buchse)	75 Ohm Typ N (Buchse)
Mitgeliefertes Zubehör:	50-Ohm-Kabel Typ N Betriebshinweise Tragebehälter	50-Ohm-Kabel Typ N HP 11852B Adapter Betriebshinweise Tragebehälter

Anmerkung: Option 009 des HP 41952B ohne 50-Ohm-Kabel und HP 11852B

* Typische Daten



HP 41952A

Aktivtastkopf HP 41800A

Der Aktivtastkopf HP 41800A ist ein Hochimpedanztastkopf für die Signalanalyse im Audio- und HF-Bereich. Aufgrund seiner geringen Verzerrungen und seines Rauschverhaltens eignet er sich sowohl für die Spektrum- als auch für die Netzwerkanalyse. Der HP 41800A ist mit den HP-Analysatoren, die über eine Tastkopfstromversorgung verfügen (z.B. HP 4195A, HP 3577A, HP 3585A oder HP 8568B), direkt kompatibel.

Technische Daten

Bandbreite: 5 Hz bis 500 MHz

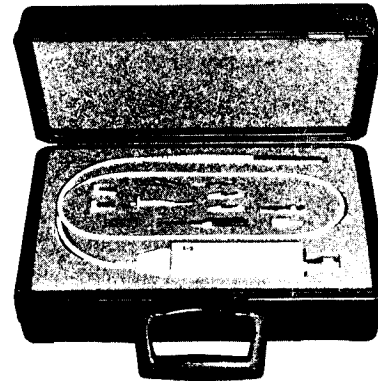
Eingangsimpedanz: 100 kOhm, 3pF

Durchschnittlicher Rauschpegel: 10 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bei 300 kHz bis 500 MHz

Verzerrungen zweiter Ordnung: < -50 dBc bei -20 dBc Eingang

Anschluß: Stecker Typ N, 50 Ohm

Mitgeliefertes Zubehör: 10:1 Teiler, Hakenspitze, Masseleitungen, Ersatzspitzen, BNC-Adapter



HP 41800A

Lieferbares Zubehör

HP 85044A/B Übertragungs- und Reflexions-Testset. S. Seite 242.

HP 85024A HF-Tastkopf. S. Seite 239.

Bestellinformationen

HP 4195A Netzwerk-/Spektrumanalysator

Option 001: Frequenzbezug für hohe Stabilität. Verbessert die Stabilität von Frequenzen zur Bewertung von Prüflingen mit hohem Q-Faktor, wie z. B. Quarzfilter, Oszillatoren oder Resonatoren.

Frequenzgenauigkeit: ± 1 ppm ($23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)

Frequenzstabilität: $\pm 1 \times 10^{-8}$ ($23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)

Option 907: Frontgriffe

Option 908: Gestelleinbausatz

Option 909: Gestelleinbausatz und Haltegriffe

HP 41951A Impedanzmeßsatz

HP 41952A 50- Ω -Übertragungs-/Reflexions-Testset

HP 41952B 75- Ω -Übertragungs-/Reflexions-Testset

Option 009: Ohne 50- Ω -Kabel und Adapter HP 11852B