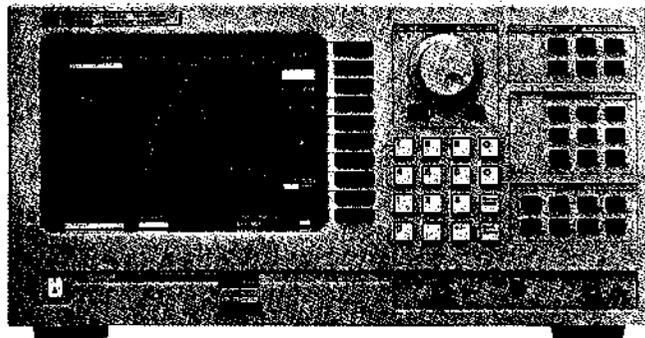


SIGNALANALYSATOREN

**Spektrum-/Netzwerkanalysator, 10 Hz bis 150 MHz,
Modelle HP 3588A, HP 3589A**

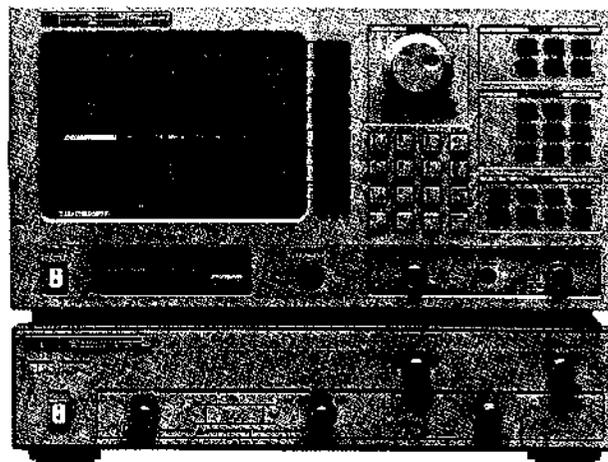
- Vollständige Spektrum- und Vektornetzwerkmessungen (HP 3589A)
- Bis zu 400mal schnellere Schmalbandmessungen
- Genauigkeit bis 0,2 dB bei Spektrummessungen; Genauigkeit bei Netzwerkmessungen: $\pm 0,05$ dB, 1°
- Als Option: Zeitgesteuerte Spektrumanalyse von Burst-Signalen (HP 3589A)



HP 3588A



- S-Parameter-Testsets (4 Pol, 50 Ω / 75 Ω) als Zubehör
- Dynamikbereich 80 dB bis 112 dB



HP 3589A, HP 35689A



Spektrumanalysator HP 3588A Spektrum-/Netzwerkanalysator HP 3589A

Vollständige Analyse im Frequenzbereich

Der Spektrumanalysator HP 3588A und der Spektrum-/Netzwerkanalysator HP 3589A ermöglichen umfassende Messungen im Frequenzbereich von 10 Hz bis 150 MHz. Mit dem HP 3588A, der mit einem Synthesizer-/Mittelaufgenerator ausgerüstet ist, lassen sich komplexe Spektrummessungen und einfache Messungen von skalaren Netzwerken durchführen. Der HP 3589A bietet zusätzlich vollständige Vektormessfunktionen für Netzwerke, Unterstützung bei der Analyse von abwärts gemischten HF- und Mikrowellensignalen, S-Parameter-Testsets mit 50 Ω bzw. 75 Ω als Zubehör und die Fähigkeit zur zeitgesteuerten Spektrumanalyse als Option.

Unerreichte Meßgeschwindigkeit und -auflösung

Schmalbandige Messungen erfordern bei konventionellen Analysatoren mit gewobelter Durchstimmung gewöhnlich lange Meßzeiten. Im Gegensatz hierzu setzen die Analysatoren HP 3588A und HP 3589A neue Maßstäbe für kurze Meßzeiten bei gleichzeitig gesteigertem Auflösungsvermögen.

Digitale Filter mit verbessertem Formfaktor und verbesserten Wobbel-eigenschaften ermöglichen 4- bis 40mal schnellere Messungen. Mit einem neuartigen "Schmalband-Zoom", das auf der Schnellen Fourier-Transformation (FFT) basiert, lassen sich Messungen mit bis zu 400facher Meßgeschwindigkeit durchführen. Schmalband-Zoom kann für Wobbelbandbreiten von 1 Hz bis zu 40 kHz im gesamten Frequenzbereich bis 150 MHz eingesetzt werden.

Durch bessere Möglichkeiten zum Anschluß von Mikrowellenanalysatoren, Empfängern und Abwärtsmischern ermöglicht der HP 3589A diese Meßgeschwindigkeit und Meßauflösung auch für Schmalbandmessungen im Mikrowellenbereich.

Vollständige Netzwerkfähigkeit

Die Entwicklung von elektronischen Bauteilen erfordert häufig eine Kombination von Spektrumanalysen und Netzwerk- oder Impedanzmessungen. Der HP 3589A bietet ein ganzes Bündel an Meßfunktionen und Meßzubehör für Messungen in Netzwerken. Die Funktionen für Phasenmessungen umfassen Messung der Gruppenlaufzeit, Polar- und Smith-Diagramme, Messung der Phasenflanken und Kompensation der elektrischen Länge. Alle Standard-Übertragungsmessungen können bei der Standardausführung des HP 3589A an Komponenten mit 50- Ω - oder 75- Ω -Anschlüssen realisiert werden. Für Audio- oder Breitbandanalysen bietet der HP 3589A logarithmische Wobbelung sowie einen zusätzlichen 1-M Ω -Eingang.

Für vollständige 4-Pol-Netzwerkanalysen ist der HP 3589A mit einem 50 Ω und einem 75 Ω Testset ausgestattet. Damit lassen sich einfach und präzise Stehwellenverhältnis, Rückflußdämpfung, Impedanz, Richtfaktor und andere Übertragungs- und Reflexionsparameter ermitteln. Für höchste Genauigkeit stehen Kalibrier- und Fehlerkorrekturfunktionen bereit, die den Funktionen reiner Netzwerkanalysatoren in nichts nachstehen.

Burstanalyse

Burst- oder zeitlich veränderliche Signale finden sich in so unterschiedlichen Anwendungsgebieten wie in der Nachrichtenübertragung, bei der Entwicklung von Diskettenlaufwerken, in der Video-, Sonar- und Ultraschall- und Optoelektronik. Die Option "Zeitgesteuerte Spektrumanalyse" des HP 3589A ist speziell auf solche dynamischen Signale zugeschnitten. Der Analysator kann so getriggert werden, daß nur an der gewünschte Komponente eines komplexen Signals Standardmessungen wie die Messung des Rauschabstands und der Verzerrung durchgeführt werden. Genaue Messungen der Anteile repetitiver Bursts sind häufig mit einem konventionellen Spektrumanalysator nicht möglich.

Meßautomation und Meßerleichterungen

Wahlweise können die Analysatoren mit HP Instrument BASIC (Option) betrieben werden, um so wiederholt durchgeführte Messungen zu automatisieren, anwendungsspezifische Anzeigen oder Testfolgen zu programmieren oder andere Meßgeräte in einem Testsystem anzusteuern. Durch die Aufzeichnung der während einer Messung gedrückten Tasten lassen sich automatisch Meßprogramme erstellen. Zum Lieferumfang des HP 3589A gehören eine Reihe von Dienstprogrammen zur PC-gestützten Analyse von Meßergebnissen und eine PC-Tastatur-Schnittstelle. Als Option stehen für den HP 3589A eine Reihe von PC-Tastaturen mit unterschiedlichen Tastaturbelegungen zur Verfügung.

Zusammenfassung der technische Daten

Vollständige technische Daten der Analysatoren HP 3588A und HP 3589A finden sich in den jeweiligen Datenblättern. Die im folgenden aufgeführten technischen Daten gelten für den Temperaturbereich von 0° bis 55°C und im Frequenzbereich von 10 Hz bis 150 MHz.

Frequenz

Frequenzbereich: 0 Hz bis 150 MHz; 1-M Ω -Eingang für 10 Hz bis 40 MHz spezifiziert.

Frequenzgenauigkeit:

	ohne Option 1D5	mit Option 1D5
20° bis 30°C	$\pm 0,5$ ppm	$\pm 0,01$ ppm
0° bis 55°C	$\pm 3,0$ ppm	$\pm 0,07$ ppm
Alterung	$\pm 0,25$ ppm/Monat	$\pm 0,125$ ppm/Monat
Auflösung des Frequenzzählers:	0,1 Hz	

Stabilität

Spektrale Reinheit: s. Diagramm weiter unten

Rauschseitenbänder: < -105 dB (gemessen bei 1 kHz Offset vom Trägersignal und normiert auf eine Rauschleistungs-Bandbreite von 1 Hz).

Drift/Rest-FM

Der HP 3589A verwendet einen Synthesizer-/Lokaloszillator und ist über den gesamten Wobbelbereich an die Frequenzreferenz phasenverriegelt. Angaben zur Frequenzgenauigkeit s. weiter unten.

Amplitude

Amplitudenmaßbereich (Maximalwerte ohne Leistungseinbußen):

	50 Ω	75 Ω	1M Ω
Eingangsspannung:	± 3 V DC	± 3 V DC	± 25 V DC
Gemessene Eingangsleistung:	20 dBm	22 dBm	± 7 dBV

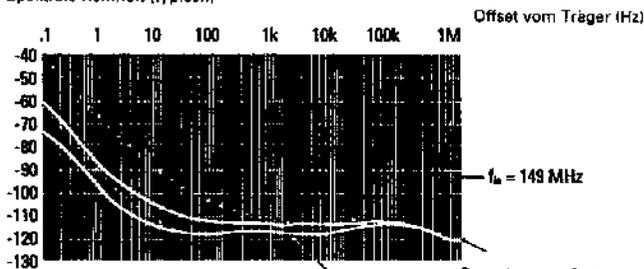
Eingangsbereiche (charakteristisch):

50 Ω Eingang (in Schritten zu 10 dB): +20 dBm to -20 dBm

75 Ω Eingang (in Schritten zu 10 dB): +21,76 bis -18,24 dBm mit BNC-Adapter und automatischer Fehlerkorrektur. +25,72 dBm bis -14,28 dBm mit Kleinstdämpfungsadapter (Option) und automatischer Fehlerkorrektur.

1-M Ω -Eingang (in Schritten zu 10 dB, nur IIP 3589A): +7 dBV bis -33 dBV.

Spektrale Reinheit (typisch)



SSB-Rauschen unterhalb des Trägers.

— Restrauschen (ohne das vom Referenzoszillator erzeugte Rauschen).
 Absolutes Rauschen (einschließlich des Anteils des Frequenznormals Option 1D5).

Hinweis: Bei Verwendung des Schmalband-Zooms mit Wobbelbandbreiten kleiner 150 Hz beträgt die Rauschbandbreite weniger als 1 Hz. Dabei werden die im Diagramm dargestellten Phasenrauschwerte weiter verringert. Dies gewährleistet einen guten Dynamikbereich, auch für extrem kleine Offset-Frequenzen bei geringen Wobbelbandbreiten. Die Rauschreduzierung beträgt $10 \times \log(1/\text{Rauschbandbreite})$ dB von den dargestellten Werten.

Anzeigeauflösung: 0,001 bis 100 dB/Div.

Markenauflösung: 0,01 dB

Anzeigeeinheiten: dBm, dBV, V (effektiv)

Eingang (Anschluß Typ N)

Rückflußdämpfung: > 20 dB

Eingangsimpedanz: 50 Ω , 1 M Ω (75 Ω mit Standardadapter oder Kleinstdämpfungsadapter (Option))

Signalquelle

Ausgang der Signalquelle (Anschluß Typ N)

Rückflußdämpfung: > 20 dB

Impedanz: 50 Ω (75 Ω mit Standardadapter oder Kleinstdämpfungsadapter (Option))

Frequenz: 10 Hz bis 150 MHz

Amplitude: +15 bis -54,9 dBm (HP 3588A: +10 bis -59,9 dBm)

Absolute Amplitudengenauigkeit: ± 1 dB

Frequenzgang: ± 1 dB

Nebenfrequenzen: Harmonische < -30 dBc, Nichtharmonische < -40 dBc

Spektrummessungen

Frequenz

Wobbelbandbreite

Bereich: 10 Hz bis 150 MHz und Wobbelbandbreite Null

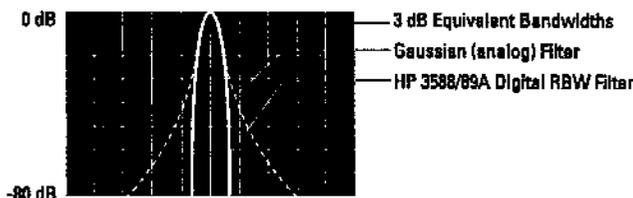
Start/Stop-Frequenz: 0 Hz bis 150 MHz

Schmalband-Zoom: 1,23 Hz bis 40 kHz in x2-Schritten

Auflösungsbandbreite

Wobbeln: 1,1 Hz bis 17 kHz $\pm 10\%$

Schmalband-Zoom (Betriebsart "hohe Genauigkeit"): 11 mHz bis 360 Hz



Vergleich des digitalen Auflösungsbandbreiten-Filters des HP 3589A (durchgezogene Linie) mit einem standardmäßigen analogen Gauß-Filter mit der gleichen 3-dB-Bandbreite.

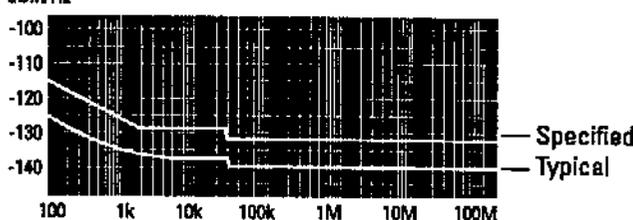
Videobandbreite: in Abhängigkeit von der Auflösungsbandbreite zwischen $(1,54 \times \text{Auflösungsbandbreite})$ bis $(0,012 \times \text{Auflösungsbandbreite})$ in 7 Schritten und AUS.

Amplitude

Dynamikbereich

A/D-Überlastbereich: > 2 dB (bezogen auf gewählten Bereich)

dBm/Hz



Rauschpegel: (dBm/Hz mit der Markenrauschfunktion)

Angaben für Betriebsart Wobbeln mit Eingang 50 Ω , Bereich 20 dBm und Betriebsart „niedrige Verzerrung“ aus.

Hinweis: Bei Verwendung des Schmalband-Zooms mit Wobbelbandbreiten kleiner 150 Hz beträgt die Rauschbandbreite weniger als 1 Hz. Dabei werden die im Diagramm dargestellten Phasenrauschwerte weiter verringert.

Ansprechen auf Nebenfrequenzen

Allgemein: Sofern nichts anderes angegeben ist, beträgt das Ansprechen auf Nebenfrequenzen weniger als -70 dBc (typisch -80 dBc) für Signalpegel gleich dem eingestellten Eingangsbereich.

Harmonische Verzerrungen:

50- Ω - und 75- Ω -Eingänge: < -80 dBc (typisch < -90 dBc)

1-M Ω -Eingang: < -75 dBc (typisch < -80 dBc)

Intermodulationsverzerrungen:

50- Ω - und 75- Ω -Eingänge: < -80 dBc (typisch < -90 dBc)

1-M Ω -Eingang: < -75 dBc (typisch < -80 dBc)

Eigenstöranteile: > -110 dBm im Bereich -20 dBm

Amplitudengenauigkeit

Die Meßgenauigkeit ergibt sich aus der Summe der absoluten Genauigkeit des Bereichsendwertes und der Skalentreue (Linearität). Bei Messungen am Bereichsendwert (Signalpegel = Bereichsendwert), ist nur die Genauigkeit des Bereichsendwertes zu berücksichtigen. Für die nachstehend aufgeführten Genauigkeiten ist ein Nachkalibrieren bei Veränderung der Mittenfrequenz oder der von Hand eingestellten Frequenz nicht notwendig.

SIGNALANALYSATOREN

Spektrum-/Netzwerkanalysator, 10 Hz bis 150 MHz (Fortsetzung)

Modelle HP 3588A, HP 3589A

Absolute Genauigkeit des Bereichsendwertes (gültig zwischen 0° und 55°C):

Die Genauigkeitsangaben gelten für von Hand eingestellte Frequenzen oder für Wobbelungen mit 4-facher Wobbelzeit. Bei automatisch gekoppelten Wobbelzeiten ist $\pm 0,1$ dB hinzuzurechnen.

	10 Hz	100 Hz	30 kHz	300 kHz	40 MHz	150 MHz
50 Ω Input	2,5 dB	1,0 dB	0,5 dB	0,4 dB	0,5 dB	
50 Ω Typical	1 dB	0,5 dB		0,2 dB		
75 Ω Input	2,5 dB	1,0 dB		0,8 dB		
1 M Ω Input	2,5 dB	1,0 dB		0,6 dB		

Skalentreue (Linearität): Maximaler kumulierter Fehler der logarithmischen Skala. Pegelangaben beziehen sich auf den angegebenen Bereich.

Pegel	spezifiziert	typisch
0 bis -30 dB	<0,05 dB	0,02 dB
-30 bis -40 dB	<0,1 dB	0,03 dB
-40 bis -50 dB	<0,3 dB	0,05 dB
-50 bis -60 dB	<0,5 dB	0,10 dB
-60 bis -70 dB	<0,7 dB	0,10 dB
-70 bis -80 dB	-	0,25 dB
-80 bis -90 dB	-	0,25 dB
-90 bis -100 dB	-	0,40 dB
-100 bis -110 dB	-	0,70 dB
-110 bis -120 dB	-	4,00 dB

Wobbeleigenschaften

Lineares Wobbelpektrum: Die Betriebsart OVERSWEEP und die digitalen Zwischenfrequenzfilter des HP 3589A ermöglichen im Vergleich zu analogen Wobbelgeneratoren 4- bis 40fache Wobbelgeschwindigkeiten bei gleichbleibender Genauigkeit.

Schmalband-Zoom:

Meßgeschwindigkeit: > 7 Messungen/s (für Wobbelbandbreiten > 10 kHz)
Torgesteuerte Wobbelung: nur HP 3589A mit Option 1D6, nicht für Schmalband-Zoom). Gate-Länge und Trigger-Verzögerung:

Auflösungsbandbreite (Hz)	minimale Gate-Länge (ms)	maximale Gate-Länge (ms)	Standardverzögerung der Triggerflanke (ms)*
17000	0,02	131	0,13
9100	0,04	131	0,2
4600	0,08	131	0,38

* (Angaben für andere Bandbreiten s. Technisches Datenblatt des HP 3589A)

Netzwerkmessungen (Nur HP 3589A)

Frequenz

Lineare Wobbelung: Wobbelbandbreite und Auflösungsbandbreite s. Betriebsart Wobbeln

Logarithmische Wobbelung: Start-/Stop-Frequenz: 10 Hz bis 150 MHz

Amplitude

Dynamikbereich

Empfindlichkeit: Einschränkung durch Rauschpegel und Übersprechen zwischen Signalquelle und Empfänger

Impedanz	10 Hz bis 30 kHz	30 kHz bis 40 MHz	40 MHz bis 150 MHz
50/75 Ω	80 dB	100 dB	100 dB
50/75 Ω typical	85 dB	110 dB	110 dB
1 M Ω	75 dB	100 dB	-

Dynamik-Genauigkeit: Bei gleichbleibenden der Temperatur nach 2 Stunden Anwärmzeit und innerhalb 5 Minuten nach der Normierung (typisch innerhalb 1 Minute nach der Normierung).

Pegel dB	Genauigkeit		Typisch	
	dB	Grad	dB	Grad
0 bis -5	<0,05	<1,0	<0,05	0,2
-5 bis -30	<0,10	<1,5	0,10	0,5
-30 bis -40	<0,15	<2,0	0,10	1,0
-40 bis -50	<0,35	<3,0	0,10	1,0
-50 bis -60	<0,55	<4,0	0,15	1,5
-60 bis -70	<0,75	<6,0	0,15	2,5
-70 bis -80	-	-	0,30	-
-80 bis -90	-	-	0,30	-
-90 bis -100	-	-	0,45	-

Gruppenlaufzeit (nicht für logarithmische Wobbelung):

Frequenzfenster: 0,5% bis 16% der Wobbelbandbreite in x2-Schritten
Genauigkeit: Dynamische Phasengenauigkeit/(360 x Frequenzfenster) ± 1 ns

Wobbelkenndaten

Lineare, logarithmische und torgesteuerte Wobbelung. Details s. Technisches Datenblatt.

Allgemeine Kenndaten

Temperatur: 5° bis 50°C (Betrieb), -20° bis 60°C (Lagerung)

Kalibrierintervall: 1 Jahr

Netzanschluß:

115-V-Betrieb: 90 bis 132 V, 47 bis 440 Hz

230-V-Betrieb: 198 bis 264 V, 47 bis 66 Hz

Max. Leistungsaufnahme: 450 VA

Gewicht: 28 kg (Nettogewicht), 38 kg (Versandgewicht)

Abmessungen: 426 mm x 222 mm x 630 mm (B x H x T)

Externe Tastatur: entspricht PC-Tastatur mit 101 Tasten

S-Parameter-Testsets HP 35689A/B

Frequenzbereich: 100 kHz bis 150 MHz

Testanschluß-Impedanz: 50 Ω (HP 35689A), 75 Ω (HP 35689B)

Richtfaktor: > 40 dB

Einfügungsdämpfung am Testanschluß: < 0,5 dB (typisch), HP 35689A

Netzanschluß:

115-V-Betrieb: 90 bis 132 V, 47 bis 66 Hz

230-V-Betrieb: 198 bis 264 V, 47 bis 66 Hz

Gewicht: 7,8 kg (Nettogewicht), 11,5 kg (Versandgewicht)

Abmessungen: 426 mm x 90 mm x 584 mm (B x H x T)

Bestellinformationen

HP 3588A Spektrumanalysator

Option 001 Hochstabile Frequenzreferenz

Option 003 Zusätzlicher 2-MByte-Speicher

Option 1C2 HP Instrument BASIC

HP 3589A Spektrum-/Netzwerkanalysator

Option 1D5 Hochstabile Frequenzreferenz

Option 1D6 Spektralanalyse mit Zeitsteuerung

Option 1C1 Zusätzlicher 2-MByte-Speicher

Option 1C2 HP Instrument BASIC

Option 1D7 Kleinstdämpfungsadapter (50 Ω auf 75 Ω)

Option PC-Tastatur mit 101 Tasten (mit deutscher, spanischer, französischer, britischer, italienischer und schwedischer Tastenbelegung erhältlich)

HP 35689A S-Parameter-Testset (50 Ω)

HP 35689B S-Parameter-Testset (75 Ω)