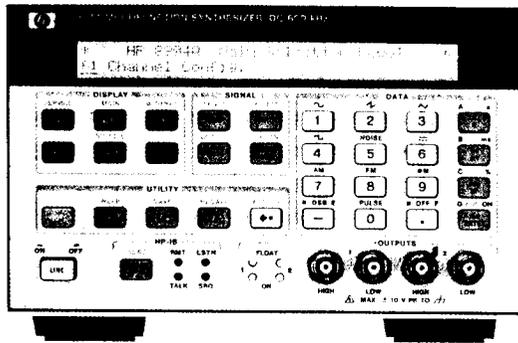


## Multifunktions-Synthesizer

Modell HP 8904A

- Sinus von 0 bis 600 kHz
- Rechteck, Rampe, Dreieck von 0 bis 50 kHz
- Direkte digitale 12-Bit-Synthese
- Ton-, DTMF-, Umschalt- und digitaler Sequenzbetrieb



HP 8904A



## Funktionssynthesizer HP 8904A

Der Multifunktions-Synthesizer HP 8904A generiert synthesizergenau Sinussignale in einem Bereich von 0 Hz bis 600 kHz mit einer Auflösung von 0,1 Hz und besitzt fünf weitere Standardfunktionen: Rechteck-, Sägezahn-, Dreieck- und Gleichspannung sowie Gaußsches Rauschen. Rechtecks-, Sägezahn- und Dreiecksspannung stehen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 50 kHz zur Verfügung. Alle Signalformwerte des HP 8904A werden in Echtzeit und digital durch einen speziellen IC von Hewlett-Packard, dem Digital Waveform Synthesis IC, berechnet. Die berechneten Werte weisen eine 12-Bit-Genauigkeit auf und sind exakt wiederholbar. Der HP 8904A läßt sich standardmäßig über die HP-IB-Schnittstelle programmieren.

### Zwei Ausgänge

Mit der Option 002 wird ein zweiter, identischer Synthesizer und ein erdfreier Ausgang hinzugefügt. Die Frequenz, die Amplitude, die Signalform und die Phase können für jeden der beiden Synthesizer unabhängig festgelegt werden. Beide Synthesizer können in einer Phase von 0° bis 359,9° bei einer Auflösung von 0,1° variiert werden.

### Komplexe Signalgenerierung

Option 001 stellt drei zusätzliche Synthesizer zur Verfügung, die zur Modulation des Synthesizers A dienen oder mit Synthesizer A summiert werden können, um komplexe Signalformen zu generieren. Alle vier Synthesizer arbeiten unabhängig voneinander und sind in der Lage, mit exakt definierten Phasenverschiebungen zu arbeiten. Die Signale der Synthesizer können vor der Weiterleitung in dem 12-Bit-D/A-Wandler digital summiert werden. Darüber hinaus können mit Option 001 die Kanäle B, C und D als Modulationsquellen für Kanal A verwendet werden. Folgende Modulationen sind möglich: AM, FM, FM, DSBSC (Zweiseitenband mit unterdrücktem Träger) und Pulsmodulation.

### Generierung von zusammengesetzten FM-Stereosignalen

Mit Option 001 können weiterhin zusammengesetzte FM-Stereosignale erzeugt werden. Folgende Testsignale stehen zur Verfügung: links = rechts, links = -rechts, nur links, nur rechts. Per Tastendruck können die Frequenz des Testsignals, Signalpegel, Art des Testsignals und Pilotsignalpegel festgelegt werden. Digitale Synthese und ausgezeichnetes Verhalten im analogen Bereich führen zu einer typischen Stereotrennung von über 65 dB über die volle Audiobandbreite von 20 Hz bis 15 kHz.

### Signalisierung bei der Nachrichtenübermittlung

Zusätzlich zur Kanalerweiterung und zur Möglichkeit, FM-Stereosignale zu erzeugen, bietet die Option 001 vier zusätzliche Sequenzbetriebsarten für den HP 8904A: Tonsequenzbetrieb, DTMF-Sequenzbetrieb, digitaler Sequenzbetrieb und Umschaltsequenzbetrieb. Dadurch eignet sich der HP 8904A auch für den Einsatz im Bereich der Nachrichtenübermittlung. Ton- und DTMF-Sequenzbetrieb ermöglichen die Erzeugung von Tonsequenzen mit einer Länge von bis zu 750 Schritten. Im digitalen Sequenzbetrieb können Bitströme mit einer Länge bis zu 3000 Bits und einer minimalen Bitdauer von 100 µs erzeugt werden. Im Umschaltsequenzbetrieb lassen sich 16 Töne mit entsprechenden Amplituden-, Frequenz- und Phasenwerten eingeben.

- Ein bis vier interne Kanäle
- AM-, FM-,  $\Phi$ M-, DSBSC- und Pulsmodulation
- Externe Zeitsteuerung für schnelles Umschalten
- Phasensynchronisation von mehreren Geräten
- Zusätzlicher symmetrischer 600- $\Omega$ -Hochleistungsausgang (wahlweise)

### Schnelles Umschalten

Mit der Option 003 kann beim Kanal A die Frequenz, die Phase und/oder die Amplitude schnell umgeschaltet werden. Im "HOPRAM"-Speicher können bis zu 16 Frequenz-, Phasen-, Amplituden-Einstellungen eingegeben werden. Zum Umschalten muß über ein externes Gerät der 4-Bit-TTL-Adressbus adressiert werden. Phasen-kontinuierliches Umschalten erfolgt in weniger als 20 µs.

### Phasensynchronisation von mehreren Geräten

Option 005 erlaubt die Phasensynchronisation mehrerer Geräte zur Bereitstellung von mehr als zwei Ausgängen mit fester Phasenbeziehung. Bei der Synchronisation wird ein Gerät als Taktsteuergerät, die anderen Geräte als Taktempfänger definiert. Dann sendet das Taktsteuergerät über externe verlustarme Leistungsteiler zwei Signale an alle Taktempfänger. Zur Synchronisation wird über HP-IB oder über das Bedienfeld ein Phasenrückstellsignal an das Taktsteuergerät gegeben. In dieser Betriebsart beträgt der Phasengesamtfehler  $\pm 0,1$  Grad oder 60 ns für Frequenzen zwischen 0,1 Hz bis 100 kHz. Bis zu acht HP 8904A können synchronisiert werden, die dann insgesamt 16 phasenbezogene Signale bereitstellen.

### Symmetrischer 600- $\Omega$ -Ausgang

Option 006 verwandelt den erdfreien 50- $\Omega$ -Ausgang in einen symmetrischen transformatorgekoppelten 600- $\Omega$ -Ausgang. Mit Option 006 stehen leistungsstarke, symmetrische Signale an einer 600- $\Omega$ -Last zur Verfügung. Die maximale effektive Ausgangsspannung beträgt 10 V an 600  $\Omega$ . Durch Option 006 wird die Ausgangsfrequenz an Ausgang 1 auf 30 Hz bis 100 kHz begrenzt. Zusätzlich verschlechtert sich die Qualität komplexer Signalformen wie Rechteck-, Sägezahn- und Dreieckfunktionen, und natürlich läßt der transformatorgekoppelte Ausgang keine Gleichspannung durch. In vielen Anwendungen ersetzt die Option 006 des HP 8904A den Oszillator HP 200CD.

## Technische Daten des HP 8904A

(nur für den 50- $\Omega$ -Ausgang, wenn nichts anderes angegeben ist)

### Frequenz

#### Bereich:

**Sinus:** 0 Hz bis 600 kHz.

**Rechteck, Dreieck, Rampe:** 0 Hz bis 50 kHz.

**Auflösung:** 0,1 Hz

**Genauigkeit:** (Interne 10-MHz-Zeitbasis)  $\pm 50$  ppm.

### Wechselspannungsamplitude (nur Sinus)

**Bereich:** 0 bis 10 V<sub>ss</sub> an 50- $\Omega$ -Last.

**Genauigkeit (>40 mV<sub>ss</sub> an 50  $\Omega$ ):**

1%, 0,1 Hz bis 100 kHz; 3%, 100 kHz bis 600 kHz.

**Frequenzgang (>630 mV<sub>ss</sub> an 50  $\Omega$ ):**  $\pm 0,1\%$  ( $\pm 0,009$  dB), 0,1 Hz bis 100 kHz;  $\pm 1,0\%$  ( $\pm 0,09$  dB), 100 kHz bis 600 kHz.

### Gleichspannungsamplitude

**Bereich:** 0 bis  $\pm 10$  V (Spitze-Spitze im Leerlauf)

**Genauigkeit:**  $\pm 20$  mV oder  $\pm 2,1\%$ , der größere Wert gilt.

### Spektralreinheit (Sinus)

**THD+N (einschließlich Störanteile, Amplitude >50 mV effektiv an 50  $\Omega$ ):**

-63 dBc rms (0,07%), 20 Hz bis 7,5 kHz, 30 kHz Bandbreite.

-63 dBc rms (0,07%), 7,5 kHz bis 20 kHz, 80 kHz Bandbreite.

### Gaußsches Rauschen

**Spektrale Charakteristik:** Gleiche Energie pro Einheit Bandbreite.

**Verteilung im Zeitbereich:** Gaußsche Normalverteilung

**Frequenzgang (>100 mV Spitze-Spitze an 50  $\Omega$ ):** typisch  $\pm 0,5$  dB, 0,1 Hz bis 100 kHz.

## Technische Daten für Option 001

Modulation NUR für Kanal A, spezifiziert für den Sinuswellenträger und die Modulation. Externe Modulation ist NICHT möglich.

### Amplitudenmodulation (bei Option 001)

**Modulationsfrequenz:** 0 Hz bis 600 kHz.

**Modulationsgrad:** 0% bis 100% der Trägeramplitude.

### Frequenzmodulation (bei Option 001)

**Bereich:** 0 Hz bis 600 kHz.

**Hubbereich:** 0 Hz bis 600 kHz.

### Phasenmodulation (bei Option 001)

**Modulationsfrequenz:** 0 Hz bis 600 kHz.

**Bereich:** 0° bis 179,9°/Kanal.

### Puls- oder DSBSC-Modulation (bei Option 001)

**Modulationsfrequenz:** 0 Hz bis 50 kHz (bis 600 kHz für DSBSC).

### Summation (bei Option 001)

Zwei, drei oder vier Kanäle können in einem Ausgang summiert werden. **Kanal-zu-Kanal-Phasengenauigkeit (gleiche Amplituden-Sinus-Signal summiert in einem Ausgang):**  $\pm 0,1^\circ$  oder 30 ns, 0,1 Hz bis 100 kHz, der größere Wert gilt.

### Erzeugung zusammengesetzter FM-Stereosignale (mit Option 001)

**Testmodi:** links = rechts, links = -rechts, nur links, nur rechts

**Pegel des zusammengesetzten Signals:** bis zu 10 V Spitze-Spitze an 50  $\Omega$

**Preemphasis-Modi:** Aus, 25  $\mu$ s, 50  $\mu$ s und 75  $\mu$ s.

**Kanaltrennung:** typisch > 65 dB, 20 Hz bis 15 kHz.

### Tonsequenz (bei Option 001)

**Anzahl möglicher Frequenzen:** 16 anwenderdefinierbare Töne mit jeweils unterschiedlicher Frequenz, Ein- und Aus-Zeit.

**Ein/Aus-Zeit-Dauer:** 0 ms, 0,80 ms bis 655,35 ms.

**Zeitliche Auflösung:** 0,01 ms (10  $\mu$ s)

**Zeitliche Genauigkeit:**  $\pm 0,02$  ms ( $\pm 20$   $\mu$ s)

**Sequenzlänge:** 750 Schritte, vom Benutzer spezifizierbar.

### DTMF-Sequenz (bei Option 001)

**Anzahl der Tonpaare:** 16 Standard-DTMF-Tonpaare (0-9, A-D, #, \*) mit anwenderdefinierter Ein- und Auszeit.

**Ein/Aus-Zeit-Dauer:** 0 ms, 1,0 ms bis 655,35 ms.

**Zeitliche Genauigkeit:**  $\pm 0,02$  ms ( $\pm 20$   $\mu$ s)

**Sequenzlänge:** 750 Schritte, vom Benutzer programmierbar.

### Digitalsequenzmodus (mit Option 001)

**Vom Anwender definierbar:** AUS-Pegel, EIN-Pegel, Bitdauer

**Bitdauer:** 0,10 ms bis 655,35 ms

**Zeitliche Genauigkeit:**  $\pm 0,02$  ms ( $\pm 20$   $\mu$ s)

**Sequenzlänge:** bis zu 3000 Bit, definierbar

### Umschaltsequenzmodus (mit Option 001)

**Frequenzanzahl:** 16 Schritte, jeweils mit definierbarer Frequenz, Amplitude und Phase

**Sequenzlänge:** 750 Schritte (bei Verwendung aller 16 Töne), 3000 Schritte (bei Verwendung der Töne 0 und 1), definierbar

## Technische Daten für Option 002 (50- $\Omega$ -Ausgänge)

**Phasengenauigkeit zwischen Ausgang 1 und Ausgang 2 (bei Sinus gleicher Frequenz):**  $\pm 0,1$  Grad oder 30 ns für 0,1 Hz bis 100 kHz (es gilt der größte Wert)

## Technische Daten für Option 003 (schnelle Frequenzsprünge)

**Frequenzsprünge von Kanal A:** 16 Phasen-Frequenz- und Amplitudenwerte können über vier TTL-kompatible Eingänge gesteuert werden.

**Umschaltdauer (über Digitaleingang):** typisch <20  $\mu$ s

## Technische Daten für Option 005 (50- $\Omega$ -Ausgänge)

**Phasengenauigkeiten zwischen Geräten (nur Sinus):**  $\pm 0,1$  Grad oder 60 ns für 0,1 Hz bis 100 kHz (es gilt der größte Wert)

**Anzahl synchronisierbarer Geräte:** maximal 8

## Technische Daten für Option 006 (Sinus)

Alle technischen Daten des HP 8904A mit standardmäßigem 50- $\Omega$ -Ausgang werden durch die Frequenzgangs-, Genauigkeits- und Verzerrungs-kenndaten des transformatorgekoppelten 600- $\Omega$ -Ausgangs (Option 006) negativ beeinflusst.

**Art des Ausgangs:** erdfreier/symmetrischer transformatorgekoppelter Ausgang

**Frequenzbereich:** 30 Hz bis 200 kHz (typisch)

**Amplitudenbereich:** 0 bis 10 V eff. an 600  $\Omega$

**Amplitudengenauigkeit (> 40 mV eff. an symmetrischer 600- $\Omega$ -Last):**

6 % (0,5 dB), 30 Hz bis 20 kHz

12 % (1,0 dB), 30 Hz bis 100 kHz

**Frequenzgang (> 40 mV eff. an symmetrischer 600- $\Omega$ -Last):**

+0,15 dB, -0,75 dB, 30 Hz bis 100 kHz

**Gesamte harmonische Verzerrung plus Rauschen (incl. Störanteile, > 140 mV eff. an symmetrischer 600- $\Omega$ -Last):**

-63 dB (0,07 %), 7,5 kHz bis 20 kHz, Bandbreite 80 kHz

## Allgemeine technische Daten

**Abrufbare Speicher:** 35 nichtflüchtige Register

**Art des Ausgangs (Standardausführung):** über HP-IB-Schnittstelle, programmierbarer erdfreier oder geerdeter 50- $\Omega$ -Ausgang

**Maximale erdfreie Ausgangsspannung (50- $\Omega$ -Ausgang, Signal plus Vorspannung):** 10 V Spitze, maximaler Wert aus HIGH und LOW gegen Masse

**Eingang für externe Zeitbasis:** 10 MHz bei 0,1 bis 5 V Spitze (nominal), automatische Umschaltung

**Betriebstemperatur:** 0° bis 50°C

**Fernsteuerung:** Über HP-IB-Schnittstelle.

**Gewicht:** Nettogewicht 5,9 kg; Versandgewicht 13 kg

**Abmessungen:** 213 mm x 133 mm x 513 mm (B x H x T)

## Bestellinformationen

**HP 8904A** Multifunktions-Synthesizer<sup>1</sup>

**Option 001:** Zusätzlich drei (zwei bei Bestellung von Option 002) interne Kanäle (Funktionen: Modulation von Kanal A, Summierung, Betriebsart FM-Stereo, Sequenzbetrieb)

**Option 002:** Zweiter interner Synthesizer und Ausgang

**Option 003:** Zusätzliche schnelle Umschalt- und Digitalmodulationsfunktion

**Option 004:** Anschlüsse nur auf der Geräterückseite (nicht bei Bestellung der Optionen 005 und 006)

**Option 005:** Phasensynchronisation für mehrere Geräte

**Option 006:** Ausgang 1 als symmetrischer transformatorgekoppelter 600- $\Omega$ -Ausgang

**Option 910:** Zusätzliches Operating and Calibration Manual, zwei Service Manuals

**Option 915:** Service Manual

**HP 08904-61024** Gestelleinbausatz für ein HP 8904A

**HP 08904-61025** Gestelleinbausatz für den Einbau von zwei HP 8904A nebeneinander

**Nachrüstätze (vom Kunden installierbar) für HP 8904A**

**HP 11816A** Nachrüstatz für Option 001

**HP 11817A** Nachrüstatz für Option 002

**HP 11818A** Nachrüstatz für Option 003

**HP 11827A** Nachrüstatz für Option 005<sup>2</sup>

**HP 11837A** Nachrüstatz für Option 006<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ohne HP-IB-Anschlußkabel. Informationen in Abschnitt "HP-IB"

<sup>2</sup> Nicht verfügbar für Geräte mit Seriennummer-Prefix kleiner 2948A.