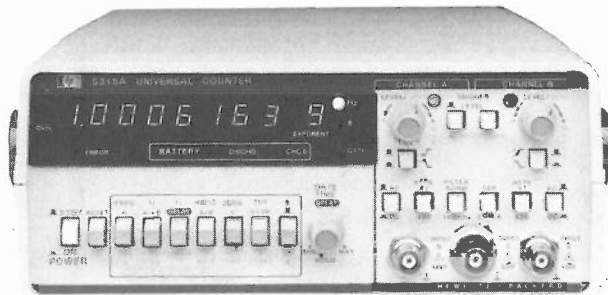


ELEKTRONISCHE ZÄHLER

Universalzähler

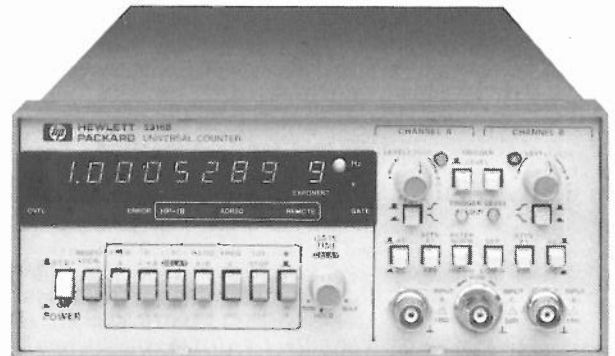
Modelle HP 5315A und HP 5316B

- Frequenz, Periode, Verhältnis und Ereigniszählung bis zu 100 MHz
- In tragbarer Ausführung und mit HP-IB-Schnittstelle
- Bis zu 1 GHz bei Kanal C-Option



HP 5315A

- Reziprozählverfahren für beste Auflösung
- Zeitintervall 100 ns, 10 ps bei Mittelung
- Thermostatregelung als Option für erhöhte Genauigkeit



HP 5316B



Universalzähler HP 5315A und HP 5316B

Preisgünstiges Leistungspaket

Die preisgünstigen Universalzähler HP 5315A und HP 5316B bieten sämtliche Funktionen eines Universalzählers, die man sonst nur bei sehr viel teureren Geräten erwarten würde. Diese preisgünstigen Geräte wurden aufgrund der Verwendung einer einzigartigen, an die Kundenanforderungen angepassten Schaltung, dem sogenannten Mehrfachregisterzähler (MRC, Multiple Register Counter) möglich, der den Zähl- und Rechenfunktionsumfang in diese bewährten Zählerreihen integriert. Zwischen der Betriebsweise dieser Modelle und der Betriebsweise der herkömmlichen direkten Modelle bestehen folgende Unterschiede: Die Auflösung niedriger Frequenzen beträgt 7 Stellen pro Sekunde Torzeit. Die Zuverlässigkeit ist aufgrund der geringen Anzahl integrierter Schaltungen des Zählers ausgesprochen gut. Darüber hinaus ermöglicht die kontinuierlich einstellbare Torzeit eine automatische Auswahl der Abtastgröße für ein Optimum an Meßzeit und Auflösung.

Viele Leistungsmerkmale der Universalzähler beruhen auf dem Reziprozählverfahren, das zum ersten Mal in den Hochleistungszählern HP 5360A und dem derzeitigen Universalzähler HP 5345A erfolgreich eingesetzt wurde. Der Einsatz dieser Verfahren zusammen mit dem Mehrfachregisterzähler von HP und einem Mikroprozessor bietet unauffällige, aber im Hinblick auf das Leistungsniveau des Zählers beim HP 5315A und beim HP 5316B bedeutende technische Verbesserungen. Die Zähler HP 5315A und HP 5316B bieten beispielsweise eine vollständige 7stellige Auflösung pro Sekunde im Bereich von 1 Hz bis 100 MHz.

Hohes Leistungsniveau, geringe Kosten

Zusätzlich zum günstigen Preis bietet der Mehrfachregisterzähler einen vollständigen Satz Universalzählermeßfunktionen. Den verschiedenen Meßfunktionen sind nur sehr wenige Grenzen gesetzt. Darüber hinaus ist durch die Option thermostat geregelter Oszillator eine verbesserte Genauigkeit bei diesen Zählern erhältlich. Die Option bietet eine verbesserte Temperaturstabilität und niedrigere Alterungsraten.

Frequenzmessungen bis 100 MHz, C-Kanal-Messungen bis 1,0 GHz

Der Mehrfachregisterzähler mißt Frequenzen bis zu 100 MHz. Darüber hinaus mißt der optionale C-Kanal Frequenzen bis zu 1,0 GHz bei CW und gepulste Hochfrequenz-Signale mit einer Breite von 60 ms. Aufgrund der gepulsten Hochfrequenz-Meßfunktion eignet sich die C-Kanal-Option besonders gut für die Navigations- und Telekommunikationsgeräte-Meßtechnik.

Zeitintervallmessung bis 100 ns und Zeitintervall-Mittelungsverfahren bis 10 ps

Der Mehrfachregisterzähler verfügt über drei Betriebsarten für die Zeitmessung. Die Single-Shot-Zeitintervall-Funktion ermöglicht Messungen im Bereich von 100 ns bis 100.000 s. Diese Funktion kann ebenfalls zur Messung der Impulsbreite eingesetzt werden. Mit Hilfe des Zeitintervall-Mittelungsverfahrens wird eine bessere Auflösung bei periodischen Ereignissen erzielt. Schließlich vermeidet die Zeitintervallverzögerung die Messung von Störsignalen, indem der Triggerpunkt des Zählers um eine genau bestimmte, vom Bediener selbst auswählbare Zeitspanne verzögert wird.

Ein vollständiger Satz Meßfunktionen

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Frequenz- und Zeitmeßfunktionen verfügt der Mehrfachregisterzähler über weitere Meßfunktionen, die das besondere Leistungsniveau des Zählers ausmachen:

- Periode A** – ermöglicht einfache Periodenmessungen über den Kanal A.
- Verhältnis A/B** – ermöglicht Frequenzmessungen bis zu 100 MHz in den Kanälen A und B.
- A durch B** – summiert die Eingangssignale im Kanal A zwischen zwei Ereignissen im Kanal B.
- Summierung** – eine manuell einstellbare Ereigniszählung.

Vielseitige Signalbearbeitung

Für beide Kanäle steht eine vollständige Ergänzung der Bedienelemente für die Signalbearbeitung zur Verfügung. Hierzu gehören \pm Flanke, ein Triggerpegel von $\pm 2,5$ V sowie eine Wechselspannungs- und Gleichspannungskopplung. Weitere Bedienelemente sind ein Separate/Common Schalter und ein Tiefpaßfilter für 100 kHz für den Kanal A.

Auswahl tragbarer Zähler und Zähler für den Systembetrieb

HP 5315A: Bei diesem Zähler handelt es sich um eine tragbare, leichte Einheit, die sich besonders gut für Feldanwendungen eignet. Dieser Zähler verfügt über einen bequemen Tragegriff. Ein optionaler Akkubetrieb ist für eine Dauerbetriebszeit von 4 Stunden erhältlich.

HP 5316B: Dieses Modell verfügt über sämtliche Funktionsmerkmale des HP 5315A sowie über eine standardmäßig in das Gerät integrierte HP-IB-Schnittstelle. Er ist in Gestelle einbaubar und in seiner Funktionalität völlig mit dem HP 5315A identisch. Zusätzlich zu den programmierbaren Meßfunktionen kann der Benutzer den Triggerpegel und die \pm Flanke über die HP-IB-Schnittstelle auswählen. Die Triggerpegel der Kanäle A und B werden zur einfachen Messung mit einem digitalen Voltmeter bis zur Frontplatte geführt.

Technische Daten des HP 5315A und des HP 5316B (Zusammenfassung)

Leistungsmerkmale der Eingangssignale (Kanäle A und B)

Meßbereich:

gleichspannungsgekoppelt im Bereich von 0 bis 100 MHz.
wechspannungsgekoppelt im Bereich von 30 Hz bis 100 MHz.

Empfindlichkeit: Sinus 10 mV Effektivwert bis 10 MHz, Sinus 25 mV Effektivwert bis 100 MHz, Impuls von 75 mV Spitze-Spitze bei einer kleinsten Impulsbreite von 5 ns.

Die Empfindlichkeit kann durch Einstellung des Empfindlichkeitsreglers kontinuierlich bis zu 500 mV Effektivwert (NOMINAL) verändert werden. In der Betriebsart Sensitivity wird der Triggerpegel automatisch auf den Wert 0 V NOMINAL eingestellt.

Dynamikbereich

30 mV bis 5 V Spitze-Spitze im Bereich von 0 bis 10 MHz.

75 mV bis 5 V Spitze-Spitze im Bereich von 10 bis 100 MHz.

Kopplung: Wechselspannung oder Gleichspannung, umschaltbar.

Filter: Tiefpaßfilter, in oder aus Kanal A schaltbar. 3 dB bei 100 kHz NOMINAL.

Impedanz: 1 M Ω NOMINAL im Nebenschluß mit weniger als 40 pF.

Signalbetriebsbereich: +2,5 V Gleichspannung bis -2,5 V Gleichspannung.

Abschwächer: $\times 1$ oder $\times 20$ NOMINAL.

Triggerpegel: veränderbar im Bereich von +2,5 V und -2,5 V.

Flanke: unabhängige Wahl der Plus- oder Minusflanke.

Gemeinsamer Eingang: für Common A gelten dieselben technischen Daten mit Ausnahme der folgenden Daten:

Empfindlichkeit: Sinus 20 mV Effektivwert bis 10 MHz; Sinus 50 mV Effektivwert bis 100 MHz; 150 mV Spitze-Spitze bei einer kleinsten Impulsbreite von 5 ns.

Dynamikbereich: 60 mV bis 5 V Spitze-Spitze bis 10 MHz; 150 mV bis 5 V Spitze-Spitze bei 10 bis 100 MHz.

Impedanz: 500 k Ω NOMINAL im Nebenschluß mit weniger als 70 pF.

Frequenz (Kanal A)

Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 100 MHz.

Auflösung: siehe Schaubild 1.

Genauigkeit: \pm Auflösung \pm Zeitbasisfehler (Schaubild 2)

Periode

Meßbereich: 10 ns bis 10^5 s.

Auflösung: siehe Schaubild 1.

Genauigkeit: \pm Auflösung \pm Zeitbasisfehler (Schaubild 2)

Zeitintervall

Meßbereich: 100 ns bis 10^5 s.

Niederwertigste Stelle: 100 ns.

Auflösung: \pm niederwertigste Stelle \pm Rauschtriggerfehler (Schaubild 3)

Genauigkeit: \pm Auflösung \pm Zeitbasisfehler (Schaubild 2)

Zeitintervall-Mittelung

Meßbereich: 0 ns bis 10^5 s.

Niederwertigste Stelle: $100 \text{ ns}/\sqrt{N}$, maximal 10 ps.

Anzahl der gemittelten Intervalle (N): $N = \text{Torzeit} \times \text{Frequenz}$.

Minimale Totzeit (Stop bis Start): 200 ns.

Auflösung: \pm niederwertigste Stelle \pm [Rauschtriggerfehler (Schaubild 3)]/ \sqrt{N}

Genauigkeit: \pm Auflösung \pm Zeitbasisfehler (Schaubild 2) ± 4 ns

Zeitintervallverzögerung

Mit Hilfe des Torzeitreglers auf der Frontplatte kann eine variable Verzögerung von NOMINAL 500 μ s bis 20 ms zwischen START (Kanal A) und der Aktivierung von STOP (Kanal B) eingefügt werden. Elektrische Eingangssignale während der Verzögerungszeit werden nicht berücksichtigt. Die Verzögerungszeit kann durch das gleichzeitige Betätigen der Zeitintervallmittelungstaste (T.I. Averaging), der Zeitintervallverzögerungstaste (T. I. Delay) und der blauen Taste digital gemessen werden. Die weiteren technischen Daten stimmen mit den technischen Daten des Zeitintervalls überein.

Verhältnis

Meßbereich: 0,1 Hz bis 100 MHz bei beiden Kanälen.

Niederwertigste Stelle: $[(2,5 \times \text{Periode A})/\text{Torzeit}] \times \text{Verhältnis}$.

Ereigniszählung

Manuell Meßbereich: 0 bis 100 MHz.

A torgesteuert durch B

Es erfolgt eine Summierung der Eingangssignale im Kanal A zwischen zwei Ereignissen im Kanal B. Bei der Durchführung neuer Messungen muß der Zähler zurückgestellt werden. Das Tor öffnet bei der Flanke A und schließt bei der Flanke B.

Meßbereich: 0 bis 100 MHz.

Allgemeine Angaben

Standardzeitbasis

Frequenz: 10 MHz.

Alterungsrate: $< 3 \times 10^{-7}$ /Monat.

Temperatur: $\pm \times 10^{-6}$, 0 bis 50°C.

Netzspannung: $< 1 \times 10^{-7}$ bei einer Abweichung von ± 10 %.

Überprüfung: Die interne Bezugsfrequenz von 10 MHz wird gezählt. **Fehleranzeige:** Die LED-Fehleranzeige leuchtet, wenn während des beim Einschalten des Gerätes durchgeführten Selbsttests ein logischer Fehler festgestellt wird.

Anzeige: Eine 8stellige LED-Anzeige mit einer Anzeige der Maßeinheit.

Überlauf: Ein Überlauf kann nur bei Frequenz- und Summationsmessungen auftreten. Bei einem Überlauf werden die acht niederwertigsten Stellen angezeigt. Darüber hinaus wird die Überlauf-Anzeige auf der Frontplatte aktiviert. Bei sämtlichen weiteren Messungen, bei denen theoretisch mehr als acht Stellen angezeigt werden können, werden die acht höchstwertigen Stellen angezeigt.

Torzeit: Ständig veränderbar, nominal in einem Bereich von 60 ms bis 10 s oder eine Periode des Eingangssignals, je nach dem, welcher Wert größer ist.

Abtastfrequenz: Bis zu sieben Meßwerte pro Sekunde, nominal, außer in der Betriebsart Zeitintervall, in der die Abtastfrequenz ständig in einem Bereich von 250 ms bis 10 s über die Torzeitsteuerung nominal veränderbar ist.

Betriebstemperatur: 0 bis 50°C.

Netzanschluß: 100, 120, 220, 240 V (+5 %, -10 %), 48 bis 66 Hz; maximal 15 VA oder maximal 30 VA (beim HP 5316B).

Gewicht: netto 2,2 kg; Versandgewicht 4,1 kg.

Abmessungen: 98 \times 238 \times 276 mm (Höhe \times Breite \times Tiefe).

Weitere technische Daten des HP 5316B

Der HP 5316B verfügt über ein Metallgehäuse zum Einbau in Systemgestelle sowie über ein umschaltbares Netzmodul für Wechselstrom. Die technischen Daten stimmen mit denen des HP 5315A überein, jedoch mit Ausnahme der folgenden Daten:

Gestelleinbauteile: Es werden die Gestelleinbauteile HP 5061-9672 empfohlen. **Oszillatorausgang:** 10 MHz, 50 mV Spitze-Spitze bei einer 50 Ω -Last (Rückwand).

Externer, standardmäßiger Frequenzgang: 1, 5, 10 MHz, 1 V Effektivwert bei einer 500 Ω -Last (Rückwand).

Triggerpegelgang: ± 5 %, ± 15 mV über einen Bereich von $\pm 2,0$ V Gleichspannung an den Anschlüssen auf der Frontplatte.

Abmessungen: 88 mm \times 212 mm \times 415 mm (Höhe \times Breite \times Tiefe).

Gewicht: netto 3,7 kg; Versandgewicht 6,3 kg.

Hewlett-Packard Interfacebus

Programmierbare Funktionen: Frequenz A und C, Frequenz A gesteuert durch B, Periode A, Ereigniszählung A mit Torsteuerung über B, Verhältnis A/B, Zeitintervall A nach B, Zeitintervallmittelung A nach B, Zeitintervallverzögerung, Torzeitanzeige.

Programmierbare Bedienelemente: Der Torzeitsteuerbefehl kann auf einen langen Meßbereich (60 ms bis 10 s) oder auf einen kurzen Meßbereich (500 μ s bis 30 ms) eingestellt werden; mit den Triggerpegelsteuerbefehlen werden die Flanken (\pm) der Kanäle A und/oder B sowie der Triggerpegel des Kanals A und/oder B in einem Bereich von -2,5 V bis +2,5 V in Abstufungen von 0,01 V eingestellt.

Funktionen der HP-IB-Schnittstelle: SH1, AH1, T1, L2, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E1

Optionen

Option 001: Hochstabile Zeitbasis (TCXO).

Frequenz: 10 MHz.

Alterungsrate: $< 1 \times 10^{-7}$ /Monat.

Temperatur: $\pm 1 \times 10^{-6}$, 0 bis 40°C.

Netzspannung: $< 1 \times 10^{-8}$ bei einer Abweichung von ± 10 %.

ELEKTRONISCHE ZÄHLER

Universalzähler (Fortsetzung)

Modell HP 5315A und HP 5316B

Option 002: Akku (nur beim HP 5315A).

Art: Bleiakku (abgedichtet).

Kapazität: typischerweise 4 Stunden im Dauerbetrieb bei 25°C.

Ladezeit: typischerweise 16 Stunden bis zu einer Ladekapazität von 98% bei Nichtbetrieb des Gerätes. Die Ladeschaltung wird mit der Option mitgeliefert. Die Akkus können während des Gerätebetriebs nicht geladen werden.

Anzeige für Akkuladestatus: Das Gerät schaltet bei einem zu niedrigen Akkuladestatus automatisch ab. In diesem Fall blinkt die LED-Anzeige "Discharge" (Entladen) langsam. Die LED-Anzeige "Discharge" leuchtet immer, wenn der Akku das Gerät mit Strom speist. Die LED-Anzeige "Charge" (Laden) zeigt nur den Ladezustand des Akkus während der Ladezeit an und leuchtet, wenn der Akku bis zu 95% der nominalen Ladekapazität aufgeladen ist. Die LED-Anzeige "Charge" blinkt, wenn 90% der nominalen Ladekapazität wieder aufgeladen sind. Die LED-Anzeige "Charge" ist ausgeschaltet, wenn die Ladekapazität weniger als 70% nominal beträgt.

Netzausfallschutz: Bei einem Netzausfall schaltet das Gerät automatisch auf Akkubetrieb um.

Gewicht: Bei der Option 002 liegt das Gewicht des Geräts um 1,4 kg höher.

Option 003: Kanal C.

Eingangskenndaten

Meßbereich: 50 bis 1000 MHz, mit Faktor 10 vorgeteilt.

Empfindlichkeit: Sinus 15 mV Effektivwert (-23,5 dBm) bis 650 MHz. Sinus 75 mV Effektivwert (-9,5 dBm) bis 1000 MHz. Die Empfindlichkeit kann um bis zu 20 dB nominal bei 50 bis 500 MHz und bis zu 10 dB nominal bei 500 bis 1000 MHz durch Einstellung des Empfindlichkeitsreglers kontinuierlich verringert werden. Der Triggerpegel ist auf 0 V nominal fixiert.

Dynamikbereich: 15 mV bis 1 V Effektivwert (36 dB), 50 bis 650 MHz. 75 mV bis 1 V Effektivwert (20 dB), 650 bis 1000 MHz.

Signalbetriebsbereich: +5 V bis -5 V Gleichspannung.

Kopplung: Wechselspannung.

Impedanz: 50 Ω nominal (Stehwellenverhältnis < 2,5:1 typisch).

Maximal zulässiger Pegel: ±8 V (Gleichspannung + Wechselspannung-Spitzenwert), durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung ist im BNC-Anschluß untergebracht.

Auflösung und Genauigkeit: wie bei Frequenz A.

Option 004: Thermostatgeregelte Zeitbasis (nur beim HP 5315A).

Frequenz: 10 MHz.

Alterungsrate: 3×10^{-8}/Monat*.

Temperatur: ±1 × 10⁻⁷, 0 bis 50°C.

Netzspannung: 1×10^{-8} bei einer Abweichung von 10%.

In der Betriebsart Notstrom (keine Netzspannung, Gerät ausgeschaltet und Taste Frequenz A gedrückt) kann die Heizung bei einem vollständig geladenen Akku typischerweise mehr als 24 Stunden im Dauerbetrieb arbeiten.

(HP 5316B)

Frequenz: 10 MHz.

Alterungsrate: 3×10^{-8}/Monat**.

Temperatur: ±2 × 10⁻⁸, 0 bis 50°C.

Netzspannung: 1×10^{-9} bei einer Abweichung 10%.

Bestellinformationen

HP 5315A Universalzähler ☎

HP 5316B Universalzähler ☎

HP 5315A HP5316B

Option	Zeitbasis	HP 5315A	HP5316B
Option 001	Zeitbasis TCXO	×	×
Option 002	Akkupaket	×	
Option 003	Kanal C (1,0 GHz)	×	×
Option 004	Thermostatger. Zeitbasis	×	×

Bei sämtlichen Bestellungen des HP 5315A muß eine der folgenden Netzanschlußoptionen angegeben werden:

Option 100: 90 - 105 V Wechselspannung

Option 120: 108 - 126 V Wechselspannung

Option 220: 198 - 231 V Wechselspannung

Option 240: 216 - 252 V Wechselspannung

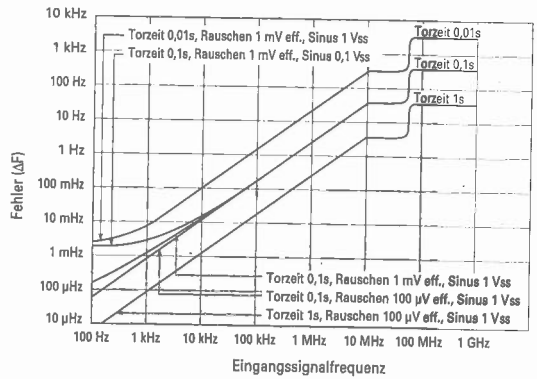


Schaubild 1. Fehler bei der Frequenzauflösung: Rauschen auf dem Eingangssignal und interne Unsicherheiten beeinträchtigen die Frequenz- und Periodenmessungen. Bei der Periodenmessung muß zur Feststellung der Frequenzunsicherheit (ΔF) die Periode (P) des Eingangssignals umgekehrt werden. Die Periodenunsicherheit (ΔP) beträgt (ΔF/F) × P.

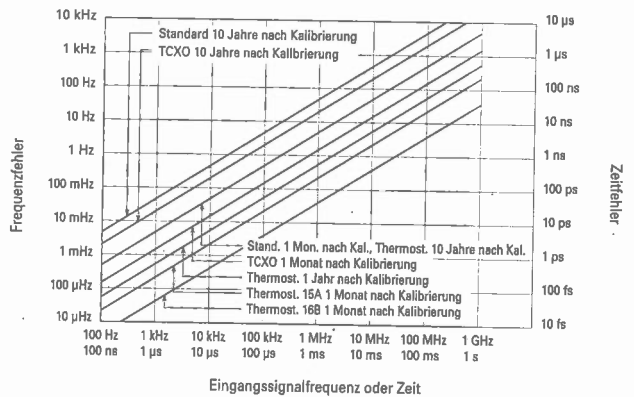


Schaubild 2. Zeitbasisfehler: Umgebung und Alterung des Quarzes beeinträchtigen sämtliche Messungen.

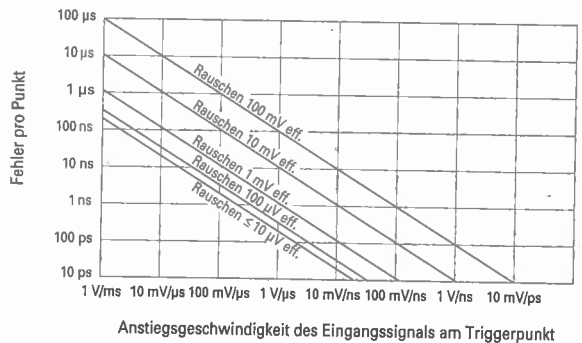


Schaubild 3. Triggerfehler durch Eingangsrauschen: Rauschen auf dem Eingangssignal beeinträchtigt die Start- und Stoppunkte bei sämtlichen Zeitintervallmessungen.

* Nach 30 Tagen Dauerbetrieb (bei Wechselstrom, Gerät EIN oder AUS)

** Nach 30 Tagen Dauerbetrieb. 5×10^{-8}/Monat nach 7 Tagen Dauerbetrieb.