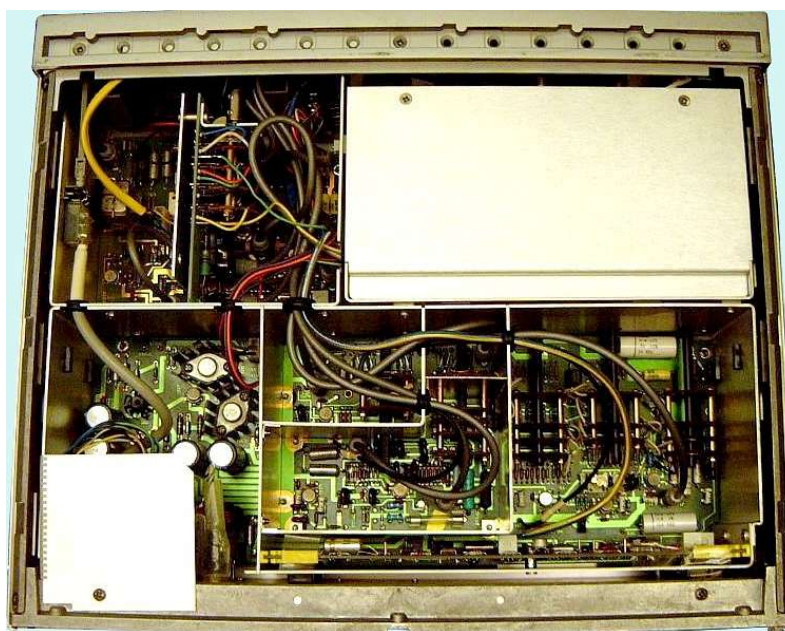
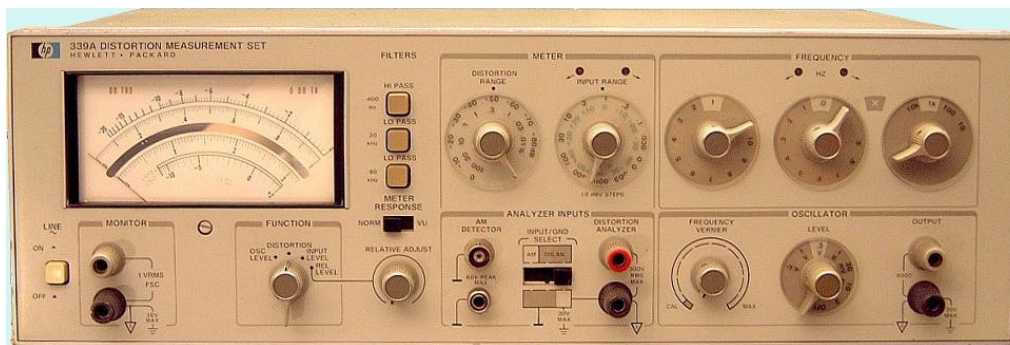


339A Distortion Measurement Set



HP 339A Distortion measurement set

Mit dem Hewlett Packard 339A steht ein kompletter Klirrfaktormessplatz zur Verfügung. Der eingebaute "bridged-T" Oszillator deckt den Bereich von 10 Hz bis 110 KHz ab. Ausserdem ersetzt der HP339A ein True-RMS Voltmeter im Bereich 1 mV bis 300V für Vollausschlag. Zur Bewertung der Störkomponenten sind zwei aktive Hochpassfilter und ein aktives Tiefpassfilter zuschaltbar.

Die Messbrücke unterstützt "auto set level" und "auto null". Eine manuelle Kalibrierung auf Referenzpegel und die jeweilige Frequenz ist bei diesem 339A nicht nötig. Lediglich der Eingangsabschwächer muss in 10 dB Schritten angepasst werden, was durch zwei LED (Pegel zu hoch, bzw. zu tief) angezeigt wird. Die Störkomponenten können zur näheren Begutachtung über eine Frontbuchse auf einem Oszilloskop dargestellt werden.

With the HP 339A a complete distortion factor measuring set is available. The inserted "bridged +^o" oscillator covers the range from 10 cycles per second to 110 kHz. In addition the HP339A replaces a True

RMS voltmeter within the range 1 mV to 300V for full-scale. For the evaluation of the unwanted signals two active high-pass filters and an active low-pass filter are insertable. The measuring bridge supports "auto set level" and "auto zero". A manual calibration on reference levels and the respective frequency is not necessary with this 339A. Only the input attenuator must be adjusted in 10 dB steps, which is indicated by two LED (level too highly, and/or too deeply). The unwanted distortion signals can be displayed over a front jack on an oscilloscope.

Technische Daten:

Distortion:

- Fundamental Frequency Range : 10 Hz -110 KHz
- Measurement Range : 0,01 % full Scale (0,002% sind somit noch gut darstellbar)
- Eigenklirrdämpfung : 10Hz -20KHz >-95 dB , 20-50 KHz -85 dB
- Input level for THD measurements : 30 mv to 300V rms
- Input impedance : 100K <100pF

Voltmeter:

- Voltage range : 1 mV bis 300V full scale
- Frequency Range : 10 Hz -110 KHz (max. 300 KHz funktionieren hier aber auch noch ohne Fehler)

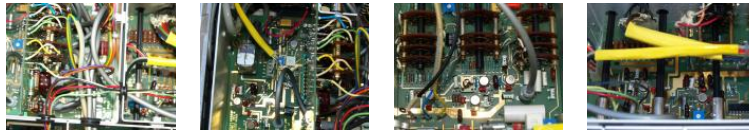
Oscillator:

- Frequency Range : 10 Hz -110 KHz in 4 overlapping decades with 2 digit resolution
- Output level : Variable from <1mV to >3V rms into 600 ohm
- Freq. accuracy : +/- 2%
- Level flatness : 20 Hz to 20 KHz +/- 0,1 dB , 10 Hz to 110 KHz +/- 0,2 dB
- Distortion:
 - : 10 Hz to 20 KHz < 0,0018 %
 - : 20 KHz to 30 KHz <0,0056%
 - : 30 KHz to 50 KHz <0,01%
 - : 50 KHz to 110 KHz <0,032%
- Output impedance : 600 ohm

Andreas - danke Dir für die Zusendung der Bilder und dem Verfassen der vielen technischen Informationen. Thank you for sending the photos and lots of the technical information.

Photos from my own 339A:

			
power supply	fundamental rejection circuit	attenuator and input amplifier	oscillator
Two seperated +/-15V power supplies, one for the oscillator and the other for the analyzer circuit. Both supplies share the same transformer, seperate windings. DC voltages are IC regulated, analyzer supply use additional series pass transistors.	Notch filter circuit to reject the fundamental sine wave, filter based on a brigded-T network. The filter is tuned by oscillator frequency range knobs, a fine tuning by a phase control circuit.	Input signal attenuated or amplified for constant level on the FET input buffer amplifier. Input protected from overvoltage by a fuse and zener diodes.	Output frequency determind by a bridged T filter network, in the negativ-feedback of an amplifier. Frequency range selected by capacitors and resistors. This oscillator is similar the the type 239A low distortion oscillator.
The frequency of both the oscillator and the fundamental rejection circuit are tuned automatically for a simplified operation by a phase and amplitude control circuit. The notch fundamental circuit is part of an amplifier feedback network this will enhance notch deep to approximately 100 dB, this high Q filter needs to be automatically fine tuned, otherwise the fundamental will run out of the notch. This automatically tuned filter function simplifies operation enormously. A Capacitance Neutralizer circuit neutralizer stray capacitance at the output of the rejection circuit. An amplitude error dectector circuit detect the amount of feed forward signal required for a optimized depth of the notch filter.			
The meter shows either the distortion level, oscillator level, ref level or input level. This switch function is useful for example having a fast check of the oscillator level during measurement without reconnecting the oscillator terminals to a meter. The AM Detector mode permits to measure the distortion of a modulating signal on an RF carrier.			



Das Gerät ist im Innern auch nach 30 Jahren im Innern noch blitzblank sauber, die mechanisch geschlossenen Konstruktion macht sich bewährt. Sensible Signale sind über Koaxialleitungen geführt. Die vergoldeten Leiterplatten glänzen im Blitzlicht, das Gerät ist leicht zerlegbar, man kommt gut an Testpunkte und die Bauteile heran, so macht Elektronik noch Spaß.

Ein weiterer Leserbericht:

Der HP 339A Audiomessplatz stellte in den Siebziger Jahren wohl die letzte "Evolutionsstufe" der rein-analogen Audiomessgeräte von HP dar. Eine Beschreibung der Funktionen und viele schöne Bilder findet sich bereits im Beitrag von Andreas auf diesen Seiten.

Mit dem Nachfolgemodell 8903x zog die digitale Technik mit unbestreitbaren Vorteilen wie beispielsweise der Übermittlung der Daten via GPIB/IEEE-488-Schnittstelle oder automatisierten Testabläufen ein.

Das Kernstück des 339A, der hochwertige Oszillator, steht in einer langen Tradition von Audio-Oszillatoren von HP.

Ein Wort zum Verzerrungsmessgerät/Distortion Analyser: Das im 339A verwendete Messverfahren ermittelt THD+N. Also werden hierbei nicht ausschliesslich die Verzerrungen durch die Harmonischen bis zur x-ten Oberwelle alias THD ermittelt (wobei übrigens sowohl x als auch die Messbandbreite angegeben werden müssen). THD+N Messungen beziehen halt auch das Rauschen mit ein. Die Grundwelle wird hochwertig gefiltert und sowohl die harmonischen Verzerrungen als auch das Rauschen innerhalb selektierbarer Bandbreiten werden mit einem RMS-Messgerät ermittelt. Bei vielen Messgeräten wurde allerdings bis in die Siebziger und Achtziger Jahre hinein nicht sorgfältig zwischen THD und THD+N unterschieden...

Die Spezifikationen des 339A sind auch heutzutage noch beeindruckend. Besonders der Oszillator ist mit min. etwa -95 dB THD+N innerhalb einer Bandbreite von 10 Hz bis 20 kHz hervorzuheben (dies hängt natürlich auch vom Pegel und der Belastung ab). Das Nachfolge-Modell HP8903A spezifiziert hier "besser als" -80 dB zwischen 20 Hz und 20 kHz und erreicht in der Praxis wohl etwa -90 dB. Dies stellt also zumindest bei diesem Parameter keine Verbesserung gegenüber dem 339A dar...

Vergangenem November konnte ich ein 339A-Gerät mit der Serien-Nummer 2902A07635 für den Gegenwert einer ordentlichen Bohrmaschine erwerben. Nach dem Reinigen der Oberflächen und der Front habe ich das Gerät zunächst auf die internen Versorgungsspannungen geprüft und für ordentlich befunden. Die folgenden Fotos zeigen einige dieser Schritte. Erste vorsichtige Tests bestätigten den guten Eindruck und den hervorragenden Zustand des Geräts.

Das Gerät benötigte lediglich einen Frequenzabgleich des Oszillators und hält alle Spezifikationen sehr gut ein - und das nach über 30 Jahren (!).

Trotz der Beliebtheit des HP 339A konnte ich im Internet derzeit (Februar 2010) keine aussagekräftigen Messdaten finden. Da ich beruflich einen Audio Precision System One Messplatz nutzen kann, habe ich hiermit einige einfache Messungen vorgenommen. Details finden sich unten.

Bemerkenswert ist die unterschiedliche Verbreitung der Audio-Messgeräte von HP im Vergleich USA zu Zentraleuropa und Deutschland. Während in den USA regelmässig Gebrauchtgeräte in Online-Auktionen angeboten und in Foren sehr viel Informationen zusammengetragen werden, scheint der Markt und der Enthusiasmus in Deutschland doch beschränkt zu sein. Ich vermute, dass das relative hohe Preisniveau der Geräte und der damalige Wettbewerb durch inländische Anbieter wie Wandel und Goltermann oder Rohde & Schwarz sicherlich zum leicht exotischen Status der HP 339A-Geräte hierzulande beigetragen hat.

In einigen Internet-Foren werden die Bedienknöpfe des HP 339A als Problem identifiziert. Die Skalen und Knöpfe brechen wohl recht leicht und sind sehr selten gebraucht erhältlich. Vielleicht hervorgerufen durch Kunststoff-Versprödung? Bei meinem Gerät ist jedenfalls alles in Ordnung. Ich habe die Knöpfe mit Armor-All-Spray behandelt und habe beschlossen, das Gerät in einem preiswerten 19"-Rack mit Deckel aus dem Zubehörhandel für Musiker unterzubringen. Damit sperre ich Staub und UV-Licht schon einmal aus...

Ich freue mich sehr über ein sehr gut erhaltenes Exemplar und bin über die Qualität des Aufbaus und der Schaltungen begeistert. Auch habe ich in den letzten Wochen sehr viel Respekt über die Leistung der Entwickler bekommen, die unter den damaligen Bedingungen Erstaunliches vollbracht haben.

Magnus im Februar 2010



Die Front des HP 339A. Eine grosse Spiegelskala, eindeutige und ergonomisch gestaltete Schalter und Knöpfe - da macht das Bedienen Freude!



Zum Abnehmen des oberen und des unteren Deckels genügt es, eine einzige Schraube zu lösen. Dies einmal als Anregung an die heutigen Designer, denn viele moderne Geräte bekleckern sich in Sachen Servicefreundlichkeit nicht gerade mit Ruhm...



Hier hat jemand offensichtlich gelötet. Es wurde ein Spannungsregler ordentlich ersetzt, das kann man so lassen.



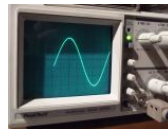
Gut zugängliche Testpunkte für erste Tests der Versorgungsspannungen



Diese symmetrischen Versorgungen zeigen sich soweit gemäss Spezifikation. Prima.



Die Versorgungen werden auf übermässigen Ripple und Abweichung geprüft. Auch mit Tastköpfen kommt man prima an die Messpunkte ...



Nach dem die Versorgungen geprüft sind, nun ein erster Test: Ein augenscheinlich sauberer Sinus an den Ausgängen. Vielversprechend!



Eine weitere Prüfung des Ausgangssignals zeigt einige Frequenzabweichungen, die sich leicht auskalibrieren lassen. Hier etwa 1.14% Abweichung bei 100 Hz nominal. Weitere Prüfungen der Ausgangspegel und der Anzeige zeigten ebenfalls eine hohe Genauigkeit.



THDplusN_10Hz_to_20kHz.jpg

Erste Messungen mit dem Audio Precision System One. Bei nominal 1kHz (der HP 339A war noch nicht neu kalibriert worden) und 1Vrms Ausgangspegel zeigt sich ein THD+N von -81 dB innerhalb 10 Hz bis 20 kHz. Weitere Untersuchungen zeigten, dass durch den Messaufbau deutliche Störungen durch das 50Hz-Netz vorlagen.



THDplusN_100Hz_to_22kHz.jpg

Eine ähnliche Messung wie links; allerdings mit einer unteren Grenzfrequenz von 100 Hz, um den Einfluss der Störungen des 50 Hz-Netz zu untersuchen. Ergebnis: Bei nominal 1kHz, 1Vrms Ausgangspegel zeigt sich ein THD+N von knapp -98 dB innerhalb 100 Hz bis 20 kHz. Ein gutes Ergebnis.

[FFT_1kHz_1Vrms_HP339A_Dec09.pdf](#)

[FFT_2kHz_1Vrms_HP339A_Dec09.pdf](#)

[FFT_10kHz_1Vrms_HP339A_Dec09.pdf](#)

[FFT_22kHz_1Vrms_HP339A_Dec09.pdf](#)

Eine schnelle Fourier-Transformation (FFT) des Ausgangssignals des 339A. Pegel 1Vrms und Frequenz von nominal 1 kHz. Man beachte den geringen Rauschteppich deutlich unterhalb 100 dBV, einige kleine Ausreisser lassen sich gut tolerieren.

Auch bei anderen Frequenzen zeigt sich: Die spektrale Reinheit ist für ein Gerät dieser Klasse und diesen Alters sehr gut!
Man kann sehr schön das mit steigender Frequenz zunehmende Übersprechen auf den zweiten, unbenutzten Kanal beobachten. Dies ist durch kapazitive Kopplung verursacht; ist jedoch in diesem Rahmen völlig unkritisch.

Nebenbei bemerkt: Bei dem FFT-Graph bei 22kHz ist die Y-Skala verschoben, da ich die Einheit relativ zu einem voreingestellten Pegel gewählt hatte (dBr), die anderen Messungen jedoch auf 1V bezogen sind (dBV). Das macht nichts, solange man sich über diese einfache "Verschiebung" klar ist.

Insgesamt eine tolle Leistung für einen rechten Messgerät-Veteran!

Magnus im Februar 2010

Magnus ich danke Dir für diese Messungen, so etwas ist selten zu finden und sehr informativ.

[HP Gallery](#) [Main Gallery](#)



[Impressum und Haftungsausschluß](#)