

Restoring an HP 200CD S/N 0900-A82726



Introduzione

L'oscillatore sinusoidale HP 200 CD fu progettato e commercializzato dalla Hewlett/Packard a partire dal 1952. Un definitivo salto qualitativo rispetto le versioni degli anni 40's; subì nel corso degli anni continui aggiornamenti tecnici con versioni diverse per rispondere alle esigenze di mercato. Fu decisamente uno strumento di successo tanto che venne prodotto sino al 1985 quando venne sostituito con le nuove versioni realizzate con tecnologia allo stato solido (Fig. 1).

Premessa

La modello più recente costruito con tecnologia valvolare (2 x 6AU6 e 2 x EL86 e alimentazione tramite diodi al silicio) è quella descritta nel presente articolo con partico-



Fig 1

lare riguardo il lavoro di ricostruzione/rifacimento di un malandato campione che acquistai come rottame sul mercato on-line (Fig 2).

Premetto che ai tempi della scuola di radiotecnica, nel 1956, la scuola stessa si era dotata di uno dei primi modelli 200CD. Ebbi modo di usarlo e fui sorpreso positivamente dalle eccezionali prestazioni e soprattutto dalla costruzione interna dell'apparecchio che l'insegnante ci permetteva di osservarlo, dopo averlo aperto, per vedere come venivano realizzati strumenti professionali di estrema qualità. Studiammo con l'insegnante il suo funzionamento aiutati dalla dettagliata descrizione riportata nel suo manuale operativo ... naturalmente in inglese.

Già l'inglese; ce ne siamo accorti sin dal 1° anno di Radiotecnica che la conoscenza dell'inglese era necessaria per poter accedere a testi qualificati. C'erano sì testi in italiano tuttavia per approfondimenti in particolare sulla televisione e sugli strumenti di misura bisognava accedere alla letteratura tecnica inglese. Ricordo che facemmo una dimostrazione scioperando per un intero pomeriggio perché venisse inserita nel programma almeno 1 ora di lezioni della lingua inglese; fummo accontentati.



Fig 2

Principio di funzionamento

La Fig. 3 riporta lo schema di principio.

A sinistra il ponte RC per il controllo della frequenza e stabilizzazione del livello del segnale, al centro l'amplificatore bilanciato push-pull che completa l'oscillatore vero e proprio e a destra il trasformatore a garantire una impedenza d'uscita di 600 Ohm, più sotto l'alimentazione.

L'oscillazione si innesca attraverso una rete di reazione positiva che alimenta il ponte RC mentre l'ampiezza viene stabilizzata da un innovativo circuito di controreazione realizzato con delle comuni lampade da 24 Volt. I condensatori variabili inseriti nel gruppo RC consentono di variare la frequenza in un rapporto di 1 a 12 mentre valori diversi delle resistenze selezionano le 5 gamme disponibili. Le caratteristiche principali dello strumento sono:

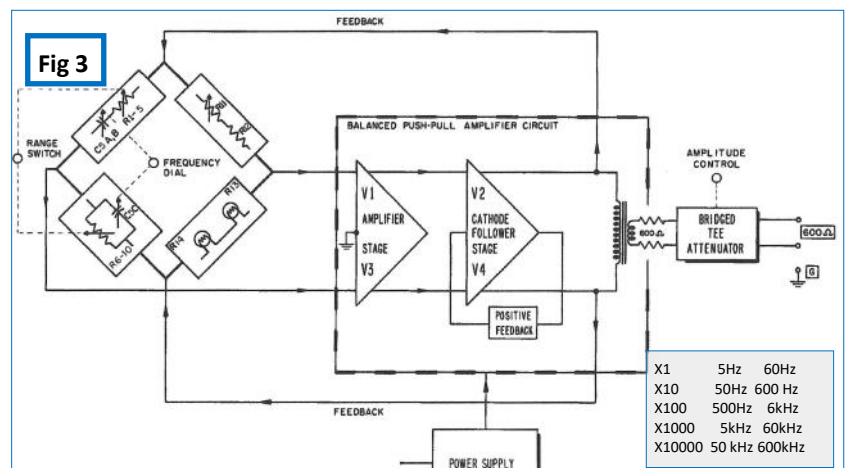


Fig 3

- Frequenza 5 Hz - 600kHz in cinque gamme con precisione nella lettura della scala del 2%
- Stabilità livello segnale ± 1 db con riferimento a 1kHz
- Distorsione 0.2 % da 20Hz a 200kHz - 0.5% per altri valori di frequenza
- Tensione in uscita 10 Volt su 600 Ohm, 20 volt a vuoto - regolabile (uscita bilanciata o sbilanciata).

Il debug e il collaudo

L'acquisto si presentava come in **Fig. 2** e, come dichiarato dal venditore, lo strumento era completo di tutte le sue parti ma non funzionante; la scala frontale poi aveva un pessimo aspetto e mostrava evidenti segni di corrosione di natura sconosciuta.

L'interno sembrava integro tranne l'area di alimentazione dove gli elettrolitici apparivano decisamente deteriorati con perdita visibile del mezzo dielettrico. Provare ad accenderlo significava creare ulteriori danni.

Verificato che non ci fossero danni meccanici o componenti visibilmente deteriorati, ho proceduto come prima cosa al controllo delle valvole con il provavalvole professionale Hickok; sono risultate perfettamente efficienti.

A questo punto ho rivolto l'attenzione all'alimentazione.



Fig 4

Come detto sopra gli elettrolitici, dell'ottima marca "Mallory" erano decisamente da sostituire (**Fig. 4**) tuttavia, essendo del tipo praticamente introvabile ho preferito replicare su di un mini-telaio lo stesso circuito utilizzando condensatori commerciali di qualità ed eseguendo poi gli opportuni collegamenti **Fig. 4a**).

Contestualmente ho preferito sostituire anche i due diodi raddrizzatori con 2 x

2N5408 (1000 Volt/3 Ampere).

Dopo un controllo *Hommico* per verificare eventuali cortocircuiti e prima ancora di reinserire le valvole, ho alimentato gradualmente lo strumento con un variac.

La lettura delle tensioni tuttavia non risultava regolare perché, per come è progettato l'alimentatore la tensione negativa, essendo ottenuta per caduta di tensione su un resistore, a seguito della mancanza delle valvole in esso non circolava corrente.



Fig 4a

Inserite le valvole, e collegata l'uscita ad un oscilloscopio ed ad un counter, riacceso gradatamente le tensioni sono apparse regolari e nelle tolleranza prescritte. L'oscilloscopio mostrava una forma d'onda apparentemente perfetta (**Fig.5**). Dopo un primo e grossolano controllo sono emerse alcune anomalie:

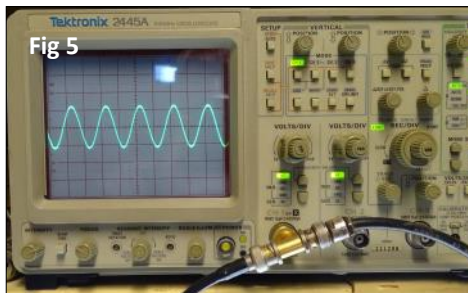


Fig 5

- 1) La gamma X1 (5 - 60 Hz) non funzionava
- 2) L'ampiezza del segnale al variare della frequenza non era stabile
- 3) I valori della scala graduata diversi dalla indicazione del counter

Prima di procedere oltre ho dovuto mettere mano alla scala graduata per rimuovere l'orrenda corrosione che ricopriva tutte la superficie. Non sono valse operazioni di "sgrassaggio" con varie sostanze chimiche.

Infine ho tentato con successo di levigare la superficie con carta vetrata finissima e paglietta facendo ruotare il disco ad alta velocità con l'ausilio di un trapano. Dopo vari tentativi l'incrostazione è scomparsa e la scala è ritornata ad avere un aspetto decente per uno strumento *vintage* come si vede nell'immagine di **Fig. 6** comparata con quella di **Fig. 2**

La soluzione al punto **1**) invece risiedeva nei contatti ossidati del commutatore di gamma; puliti e trattati con antiossidante un po' tutti anche la gamma **X1** ha ripreso a funzionare.

Per il resto (**punti 2 e 3**) ho ritenuto trattarsi della necessità di ricalibrare l'apparecchio secondo le indicazioni dettagliate riportate nella sezioni "Adjustment" e "Performance check" del manuale di manutenzione.

La procedura è piuttosto articolata e va eseguita con lo strumento stabilizzato a dovere.

Non sono riuscito ad eseguire il "dynamic balance" in quanto la rotazione del relativo potenziometro, R50, non produceva alcun effetto (**Fig. 7**).

Da una più profonda indagine ho scoperto che il valore del potenziometro era di 1 kOhm anziché 50 k Ohm. Strano molto strano... Apparentemente



Fig 6

non sembrava fosse stato sostituito perché della stessa marca e tipo e con gli stessi segni visibili di usura del potenziometro R51 adiacente del valore appunto 1kOhm.

A mio avviso è stato installato erroneamente all'origine. La regolazione infatti è insignificante e produce una irrisoria riduzione della distorsione anche una volta raggiunto i valori di specifica.

Tranne quindi per il potenziometro R50, sostituito con uno di valore appropriato, a lavoro ultimato non si è reso necessario sostituire altri componenti; lo strumento è ritornato alle prestazioni di un tempo: distorsione armonica a 1Khz sotto lo 0,2% e calibratura scala entro $\pm 2\%$ (fig. 8-11).

Mentre mi accingo a concludere questo mio articolo sto ancora riflettendo se verniciare la scatola o mantenere l'attuale che comunque è in condizioni accettabili.

La Fig. 7 sottostante riporta lo schema integrale dell'apparecchio. Su diversi siti internet è possibile scaricare il manuale completo per chi vuole conoscere e approfondire il suo funzionamento.

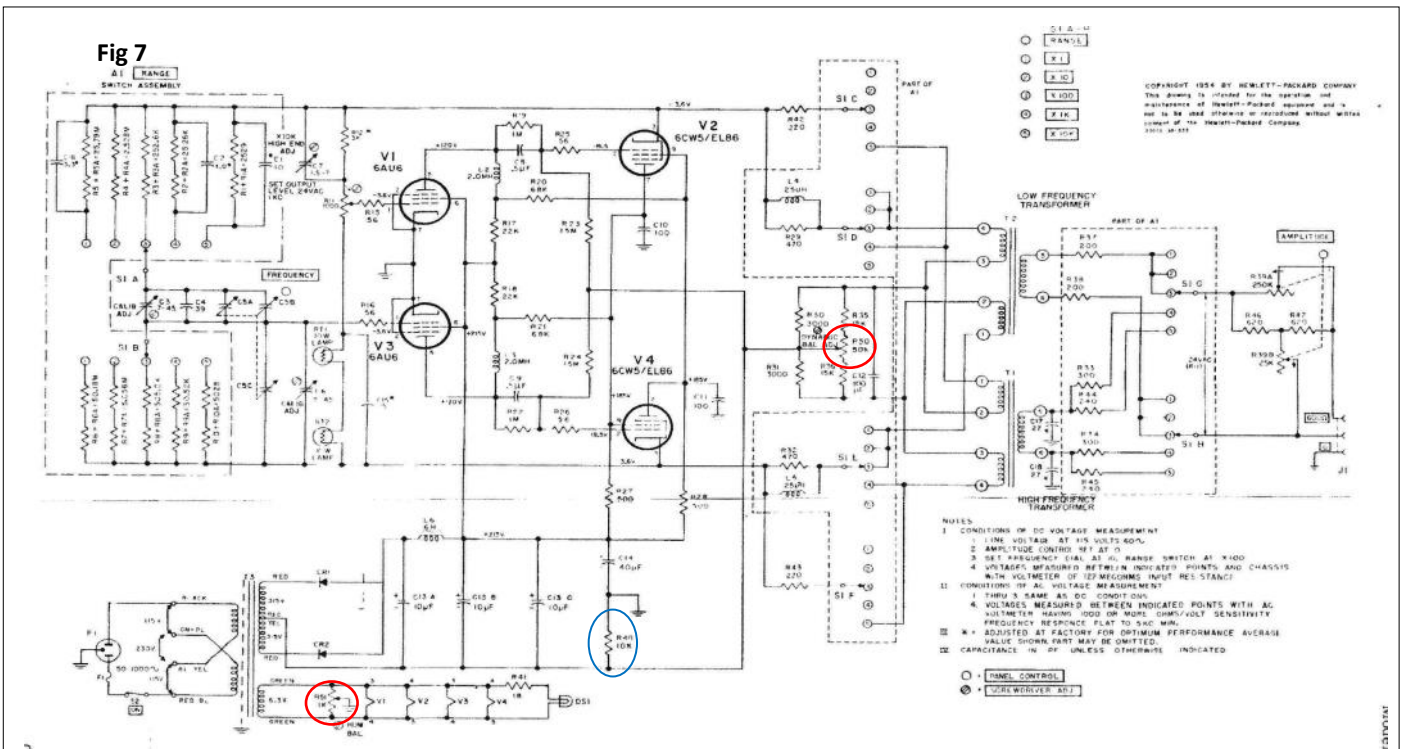


Fig. 8
Dopo le regolazioni e la sostituzione di R 50 la distorsione armonica ad 1 kHz misurata con HP 331A risulta pari a **0.06%** sulla scala di 0.3% fondo scala. Per altri valori si mantiene abbondantemente sotto lo **0,2%** di specifica.



Fig. 9—11

Con commutatore gamma in posizione x 100 e la scala graduata posizionata su 10 la forma d'onda rilevata è quella riportata nell'immagine dell'oscilloscopio mentre la frequenza rilevata dal counter è di 1002 Hz, ampiamente nei limiti di tolleranza come del resto per gli altri valori di frequenza con diverse posizioni della scala graduata.

Questo sta a significare che i valori delle resistenze del gruppo oscillatore sono stabili nonostante gli anni.

