

# AGGIORNATE IL VOSTRO PROVAVALVOLE HICKOK I-177 ALL'AUTUNNO 1971

GRAZIE AL RULLO DATI DEL MODELLO 6000

di Marco Gilardetti e Dale Spear

Il presente articolo è stato redatto in lingua italiana per Le Radio di Sophie (Italia) ed in lingua inglese per la Radiomuseum Stiftung di Lucerna (Svizzera). Tutti i diritti sono riservati; l'uso è libero se privo di lucro e citando la fonte. Per una corretta citazione bibliografica: Gilardetti M., Spear D.: Aggiornate il vostro provavalvole Hickok I-177 all'autunno 1971 grazie al rullo dati del modello 6000. Il web ([leradiodisophie.it](http://leradiodisophie.it) & [radiomuseum.org](http://radiomuseum.org)); Italia - Stati Uniti - Svizzera; Luglio 2011.

## INTRODUZIONE

L'acquisto d'un provavalvole è per i radioriparatori un evento sempre entusiasmante, ma non privo di risvolti frustranti. I modelli americani, difatti, non consentono di provare le valvole europee mentre i modelli europei sono più difficili da trovare e consentono di provare, nel caso migliore, solo i principali tubi americani. Inoltre i provavalvole più vecchi hanno una tabella di dati necessariamente limitata alle sole valvole antiche, mentre i provavalvole di costruzione recente sono in grado di provare i tubi moderni ma generalmente non riportano più sulle tabelle i

dati relativi a valvole considerate al tempo ormai "obsolete", ma che viceversa sono ancor oggi di primaria importanza nel settore delle radio d'epoca. I benestanti si risolvono ad acquistare più d'uno strumento, gli altri si arrangiano come possono.

Il problema non è nuovo, e non è nuova la speranza - o per meglio dire il sogno - di poter aggiornare ed integrare la tabella dati d'un provavalvole desumendo i valori da un modello successivo. Esiste in merito un interessante articolo di letteratura [1] datato novembre 1964 in cui si affronta il problema di aggiornare le tabelle del provavalvole Hickok I-177 impiegando il rullo dati dei nuovi modelli della serie 6000. Gli assunti di base dell'articolo poggiano sostanzialmente su un pilastro: la ditta produttrice ha



FIGURA I – Il provavalvole Hickok I-177, qui nella versione realizzata per il Genio Trasmissioni dell'Esercito francese.  
(Foto: M. GILARDETTI)

impiegato pressoché lo stesso circuito nel cuore dei due apparecchi, limitandosi a migliorare la praticità e versatilità dei nuovi strumenti aggiungendo alcuni commutatori e qualche funzione in più. Com'è noto, il celebre circuito di prova dinamica delle valvole inventato dalla Hickok era stato fatto oggetto di brevetto. Si tratta di un circuito relativamente semplice, per non dire elementare, tuttavia in virtù del brevetto le aziende concorrenti furono costrette a farne a meno ed a congegnare circuiti di prova talvolta fantasiosi ma sovente non altrettanto efficaci, mentre la Hickok poté sempre impiegare il proprio al riparo dalla concorrenza, cosa di cui approfittò lasciandolo di fatto inalterato per anni.

Tra tutti i vecchi modelli prodotti negli anni dalla Hickok, Bradley pensò al modello I-177 poiché nel 1964, dopo aver gloriosamente servito l'esercito americano (e gli alleati della NATO) per più di un ventennio, veniva dismesso in gran quantità sull'onda del progresso tecnico. Si stima che lo I-177 sia stato prodotto in circa 40.000 unità; v'era quindi un colossale surplus militare di provavalvole, molto usati ma spesso in perfetta efficienza, posti in vendita a prezzi irrisori.

Il generoso I-177 era dunque ormai vecchiume puro e semplice, perciò Bradley ideò e propose un'elaborazione molto pratica che però alterava in modo irreversibile lo strumento e necessitava di parti di ricambio oggi irrimediabili. Sostanzialmente si suggeriva di montare sopra il coperchio dell'apparecchio un secondo coperchio (da prelevarsi, come le altre parti, da un ulteriore apparecchio guasto) su cui si montavano gli zoccoli, i commutatori e due nuovi potenziometri graduati. In una fessura ritagliata nella lamiera si inseriva il rullo dati del modello 6000, che negli anni '60 era ancora fornito su richiesta - come ricambio - dalla Hickok. Tutti i vecchi comandi dell'apparecchio non dovevano essere più manovrati e si suggeriva di rimuovere fisicamente alcune manopole.

Questa drastica modifica è stata realizzata in quegli anni da uno degli autori, ed è mostrata in figura 2. Ma in prospettiva attuale l'Hickok I-177 non è più "roba vecchia": è anzi uno strumento da collezione che ha fatto la storia dell'elettronica valvolare, della radiotecnica e dell'esercito; una sua alterazione radicale sarebbe considerata dai più del tutto inaccettabile. È questo però un caso in cui le "nuove tecnologie" possono soccorrere le "vecchie tecnologie" donando loro nuova linfa: i calcolatori elettronici consentono oggi operazioni di calcolo



FIGURA 2 - Uno Hickok I-177 modificato come proposto dall'articolo [1] di Bradley: in alto è ben visibile il secondo coperchio sovrapposto al coperchio originale; in basso si può osservare la nuova serie di zoccoli e di manopole per la regolazione dello strumento. La graduazione delle manopole L ed R è stata portata su una scala 0 - 100.

(Foto: D. SPEAR)

automatizzate impensabili nel 1964. Gli autori hanno adattato con mezzi informatici i rulli dati dei modelli serie 6000 per l'impiego sullo I-177 senza necessità di modifiche, e nei prossimi paragrafi si vedrà come farne uso tramite la scatola di espansione MX-949\U, eventualmente da costruirsi a cura di chi non ne possedesse una.

## MATERIALI E METODI

Le fonti di dati impiegate sono state tre: il rullo dati per provavalvole modelli 6000, 6000A e 6005 codice 3200-285 aggiornato all'autunno 1971; la tabella di dati supplementari per tubi obsoleti codice 3200-166; e la tabella di dati supplementari per tubi stranieri (senza codice). Quest'ultima raccolta è di particolare importanza poiché consente di includere moltissimi tubi classici con nomenclatura europea, tra cui i Rimlock, per i quali lo I-177 era finora stato inutile.

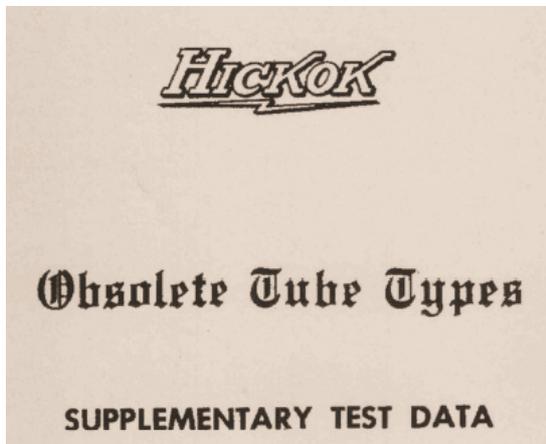


Figura 3 - Senso dell'umorismo "da ingegneri elettronici americani": il rullo dati per le valvole obsolete è scritto in caratteri... gotici!

Unita all'aggiornamento del 1971, che elenca anche tubi di produzione recentissima (come Compactron, Decal e Nuvistor) fornisce un ventaglio di dati amplissimo: sono forniti parametri per provare ben 4724 valvole.

I rulli dati sono stati ritagliati in strisce di dimensioni opportune e sottoposti a scansione ottica digitale. Le immagini così ottenute sono state lette da un programma di riconoscimento automatico dei caratteri di stampa (FineReader) ed ispezionate visivamente per correggere gli errori più evidenti.

La base di dati così ottenuta è stata elaborata con un programma [2] di controllo, di calcolo e di conversione scritto in linguaggio SAS<sup>TM</sup> (Statistical Analysis Software, engine v8). Tutti i parametri sono stati sottoposti a controlli logici ed aritmetici per porre in evidenza errori di stampa o di lettura o valori comunque esterni agli intervalli previsti.

Quando possibile, le correzioni sono state effettuate automaticamente; si è intervenuti manualmente sui dati nei rimanenti casi.

Al termine dei controlli è stata ottenuta una versione informatizzata dei rulli dati dei modelli 6000, 6000A e 6005 direttamente impiegabile su questi strumenti. Pur essendo solo un passaggio intermedio verso l'obiettivo finale, la tabella è stata comunque resa disponibile al pubblico in virtù della sua evidente utilità.

I dati sono stati successivamente sottoposti ad elaborazione e conversione per l'impiego diretto sul modello I-177. In particolare: la posizione dei selettori è stata tradotta in una sequenza di cablaggi per la scatola d'espansione MX-949\U; la regolazione del selettore delle funzioni è stata convertita nell'indicazione dell'appropriato pulsante di prova da premere sullo I-177; i parametri BIAS e SHUNT espressi originariamente su scala di cento unità sono stati ricalcolati ed attribuiti ai regolatori L ed R su scala ad ottanta divisioni. Le funzioni o le tensioni non disponibili sullo I-177 sono state opportunamente rilevate e segnalate tramite aggiunte di testo nel campo delle annotazioni.

Per renderle facilmente accessibili agli utenti, le basi di dati SAS<sup>TM</sup> sono state infine convertite in file per applicazioni Microsoft Office<sup>TM</sup> tramite il software interprete DBMS/copy<sup>TM</sup>. Sebbene il

formato indicato per le basi di dati sia ovviamente Access™, si è scelto di pubblicare i dati su fogli di lavoro Excel™ in quanto universalmente in uso sul web per questo tipo di presentazioni.

## LIMITI DEL LAVORO EFFETTUATO

I rulli dati della serie 6000 contengono sia errori materiali (sviste tipografiche come nel caso della valvola 6JC5, per la quale un selettore dovrebbe essere portato nella posizione w inesistente sullo strumento) sia errori concettuali (è il caso della rettificatrice 5Y3, per la quale si suggeriscono due regolazioni dello SHUNT differenti per ciascuna delle due placche, le quali però sono identiche per costruzione). Nonostante l'attenzione prestata ed i rigorosi controlli automatizzati, è ovviamente possibile che altri errori si siano aggiunti soprattutto nella fase di riconoscimento automatico dei caratteri. Per queste ragioni l'uso delle tabelle è in ogni caso a rischio e pericolo dell'utente finale; gli autori del presente articolo declinano qualsiasi responsabilità per incidenti o danni derivanti da errori, omissioni e dati inclusi o mancanti nelle tabelle.

Il rullo dati delle valvole straniere include prevalentemente tubi moderni d'impiego internazionale, per cui rimangono escluse a priori tutte le valvole d'impiego esclusivamente europeo, come ad esempio le vecchie valvole tedesche con base "a tazza" e simili.

I cinque pulsanti di prova dello I-177 (AMPL. TEST; RECT. ST'D; DIODE TEST; TEST OZ4; RECTIFIER I17N7) si presentano sugli strumenti della serie 6000 sotto la forma d'un unico pulsante la cui funzione è determinata da un selettore con indici che variano da A a G. Quindi due funzioni, per precisione la B e la F, sono nuove e non hanno corrispondenza sullo I-177. E' probabile che la funzione F sia impiegata per provare tubi ad alta tensione come i diodi per televisori, mentre la funzione B sia impiegata per inviare alle griglie schermo una tensione ridotta a 60 V contro i 135 V della prova normale. Alla funzione F corrisponde un ristretto numero di valvole in gran parte di scarso impiego; la funzione B ricorre viceversa in un sottogruppo più ampio di tubi (295 in totale) ed è stata per tanto investigata con maggior attenzione. Tuttavia, poiché non si è riusciti ad individuare un metodo semplice per emulare queste condizioni di lavoro sullo I-177, entrambi i sottogruppi di tubi non potranno essere sottoposti a prova.

Alcuni modelli di valvole - in particolare le Nuvistor - sono riportate due volte in tabella su due righe successive che suggeriscono due diverse regolazioni dello strumento di misura. Ciò è dovuto ad alcune sottili differenze tra il provavalvole modello 6000 ed il modello 6000A, che impiegano adattatori e procedure specifiche. In questi casi, si usi la logica per determinare quali siano le regolazioni corrette per la valvola in prova raffrontando la piedinatura con quella riportata sui fogli tecnici che accompagnano la valvola (in particolare se la Nuvistor in esame è provvista di contatto in testa). Quando possibile, nel campo NOTATIONS è stata aggiunta automaticamente l'indicazione di quale sia la riga contenente i parametri da impiegare sullo I-177.

Si tenga infine conto che permane una certa ambiguità, insita negli strumenti della serie 6000, riguardo l'uso del cappuccio di griglia. In pratica risulta impossibile distinguere automaticamente le valvole che richiedono il connettore di testa dalle valvole che hanno la griglia connessa al piedino numero 10. Lo stesso vale per le (fortunatamente rarissime) valvole il cui connettore di testa fa capo non alla griglia ma alla placca. L'ambiguità è rammentata in tabella con indicazioni come G=10(CAP) e P=10(CAP). Caso per caso, col buon senso o meglio ancora verificando la piedinatura della valvola in prova sui fogli tecnici (ormai di facile reperibilità sul web), si stabilirà se il cappuccio di testa debba essere impiegato o meno e per quale elettrodo.

## ATTENDIBILITA' DEI RISULTATI

È stata effettuata una verifica dei parametri convertiti impiegando un insieme di valvole di prova riportate anche sui dati originali forniti con lo strumento I-177: si sono raffrontati tra loro i risultati ottenuti e li si è rapportati anche alle risposte date da provavalvole di produttori terzi.

Confrontando le due tabelle – l'originale e la convertita - si osservano quasi sempre differenze tra i valori dei parametri L ed R suggeriti. Sono differenze in parte attese poiché gli strumenti della serie 6000 non hanno il commutatore di calibrazione 3000-6000-15000  $\mu\text{MHO}$  presente sugli I-177: la medesima regolazione è effettuata semplicemente con una maggiore rotazione della manopola di SHUNT. Ad ogni modo, i risultati ottenuti sulla scala passa – non passa sono stati in linea con le aspettative, vale a dire le valvole esaurite sono state segnalate come da sostituire mentre quelle efficienti hanno passato la prova.

Risultati ancora più convincenti sono stati ottenuti con la misura della conduttanza mutua sulla scala tarata in  $\mu\text{MHO}$ : le valvole efficienti hanno dato letture perfettamente in linea con i valori riportati sulla colonna della AVERAGE MUTUAL CONDUCTANCE.

## IMPIEGO DELLE TABELLE

### LA SCATOLA D'ESPANSIONE MX-949\U

I provavalvole della serie 6000 sono strumenti molto versatili in cui ad ogni elettrodo delle basi fa capo un commutatore; col banco di commutatori è quindi possibile costruire il cablaggio corrispondente a qualunque piedinatura. Per rendere le regolazioni più rapide ed immediate possibile, sullo I-177 furono invece installati due soli commutatori multivia (corrispondenti alle manopole A e B). È chiaro che con due soli commutatori, per quanto a più vie, si può cablare solo un sottoinsieme di tutte le piedinature possibili; per rimediare in parte a ciò sul pannello dello strumento sono installate copie ripetute, ma cablate in modo differente, di alcuni zoccoli (è il caso sia dei due Octal E e G che dei tre miniatura H, K ed L). Col moltiplicarsi dei modelli di valvole prodotti, questa soluzione si dimostrò troppo rigida e quindi insufficiente. La Hickok corse ai ripari fornendo all'esercito una scatola d'espansione denominata MX-949\U: essa offriva qualche zoccolo supplementare ma soprattutto consentiva di cablare liberamente i piedini grazie a una serie di spinotti volanti e di boccole.

Il funzionamento della scatola di espansione è semplice: la si collega allo I-177 tramite il connettore Octal



Figura 4 – La scatola d'espansione Hickok modello MX-949\U. È ben visibile la fila di boccole e di spinotti con cui è possibile combinare a piacere le piedinature. Nel coperchio, il connettore Octal di collegamento al provavalvole I-177.

(FOTO: M. GILARDETTI)

contrassegnato con la lettera E. Quando i selettori A e B sono regolati su una specifica posizione (A=4 e B=2) le tensioni erogate dallo strumento sono assegnate in modo univoco ad una serie di boccole montate sul pannello della scatola d'espansione: a due boccole fa capo la tensione catodica, a due la griglia controllo, a due la placca e a due la tensione di filamento. La ragione della duplicazione è che spesso il medesimo contatto è impiegato per più elettrodi: caso emblematico la tensione catodica, che nei pentodi è impiegata anche per la griglia di soppressione. A questo punto, è sufficiente inserire gli spinotti giusti nelle giuste boccole per costruire la piedinatura desiderata. Gli spinotti sono numerati da 1 a 10 e corrispondono al contatto degli zoccoli di pari numero: ad esempio inserendo lo spinotto 2 nella boccia K si invia la tensione catodica al piedino numero 2 di tutti gli zoccoli del pannello. Fà eccezione lo spinotto 10 che è superfluo poiché - curiosamente - non gli corrisponde alcun piedino (tutte le basi montate in origine sulla scatola d'espansione hanno infatti nove piedini al massimo). Vi sono infine due spinotti "speciali" contrassegnati CAP LEAD i quali fanno direttamente capo alle pinzette per i cappucci di griglia.

Se mettere le mani su un provavalvole I-177 non è un'impresa facilissima, trovare la sua scatola d'espansione è un'impresa decisamente difficoltosa. Però, se non la si possiede già, costruire una scatola d'espansione "su misura" è facile e anche economico: non è difatti indispensabile montare tutti gli zoccoli presenti sulla MX-949\U, in gran parte non impiegati nel settore delle radio d'epoca. Gli zoccoli Octal, Noval, miniatura 7-pin e Rimlock sono senz'altro i più utili; eventualmente i più esigenti potranno montare un banco di 12 spinotti anziché i 10 usuali ed installare anche gli zoccoli Compactron, Decal e Nuvistor. Seguendo lo schema [3] e tenendo in conto le spiegazioni di questo paragrafo, la costruzione della scatola d'espansione sarà un piacevole passatempo.

### **ORDINAMENTO DEI DATI**

Le valvole sono riportate nelle tabelle in ordine strettamente alfabetico e non, come più usualmente capita, per tensione di lavoro o per tipo. Si rammenti quindi, ad esempio, che la valvola 6V6 si trova in elenco dopo la 12AT7, anche se quest'ultima è alimentata ad una tensione di lavoro superiore. Per le stesse ragioni, la Nuvistor 7586 precede la classica rettificatrice 80.

### **PROVA DELLA VALVOLA SULLA SCALA PASSA / NON PASSA**

Si verifichi per prima cosa se la valvola che necessita di prova sia elencata sui fogli dati originali dello I-177; in caso positivo, s'impieghino le regolazioni originali previste dalla ditta produttrice.

In caso negativo, si colleghi la scatola d'espansione al provavalvole mediante il connettore E e si regolino i commutatori A su 4, B su 2 ed il commutatore di scala su 3000  $\mu$ MHO. Si esegua quindi coi banchi di spinotti e boccole l'opportuna cablatura, seguendo le indicazioni date dalle colonne FIL, GRID, PLATE, SCREEN, CATH e SUPPR. Verificare sempre, se possibile, il cablaggio effettuato confrontandolo con le piedinature riportate sui fogli tecnici che accompagnano le valvole, massime quando si è in dubbio circa la necessità d'impiegare o meno il cappuccio di griglia (o di placca), o quando la valvola in prova abbia più di nove piedini. Si regolino dunque le manopole VOLT, L ed R, si accenda lo strumento, si esegua l'usuale sequenza di verifica dei cortocircuiti e si prema infine il tasto di prova indicato nella colonna PRESS. Il responso sarà leggibile nel consueto modo sulla scala rossoverde REPLACE-GOOD (o oltre la tacca DIODES OK nel caso di diodi).

