La 6EM7

Per utilizzare correttamente qualsiasi tipo di componente elettronico è necessario consultare le specifiche tecniche [datasheet] che riportano (quasi) tutti i dati necessari, spesso in forma grafica o con tabelle riportanti i punti di lavoro consigliati.
Paradossalmente, nonostante la vetustà delle valvole, internet si è dimostrata incredibilmente utile per far circolare questi dati, disponibili ormai soltanto altrimenti in vecchie pubblicazioni. In particolare Frank Philipse, ha un database online (www.tubedata.org) con moltissimi fogli tecnici di tutti i tipi di valvole. Duncan Monroe (http://www.duncanamps.com/tdslpe/) ha anche un utile softwarino con il riassunto di tutti i tipi di valvola, i loro equivalenti, ed il link ai datasheet disponibili in rete. Si può ottenere quindi facilmente il datasheet RCA della 6EM7. Notiamo i parametri principali ed il loro significato:

Heater 6,3 ±10% Volts
0,925 Amperes
La tensione a cui va alimentato il filamento riscaldatore. Unipotential Cathodes indica che la misura è stata fatta con riscaldatore e catodi delle due unità alla stessa tensione. Il riscaldatore si può alimentare in continua o in alternata. In alternata c’è la possibilità di indurre ronzio se non si prendono opportune precauzioni, come attorcigliare tra loro i fili che portano la corrente al riscaldatore, per ridurre il campo magnetico disperso. Alimentando in continua d’altra parte impone un raddrizzamento e livellamento, che complica di più le cose. Tranne che nei preamplificatori, in genere i riscaldatori si alimentano in alternata.
Come si vede dallo schema elettrico pubblicato a fondo pagina 5-61, il riscaldatore è comune ai due triodi.
Nel seguito con Unit 1 si indica il triodo di segnale, con Unit II il triodo di potenza.
I valori indicati in uuF (un vecchio modo per indicare il picofarad) sono le capacità tra i vari elettrodi, è necessario conoscerle in quanto determinano la risposta in frequenza del dispositivo. Quella più importante è la capacità tra griglia e anodo (placca, [plate]), perché, essendo posta a cavallo di punti che variano molto in tensione, assorbe una corrente non sempre trascurabile (fenomeno noto con il nome di effetto Miller).

I punti seguenti sono un suggerimento di applicazione.
Vediamo che, nelle condizioni di polarizzazione indicate, la prima valvola ha un fattore di amplificazione (indicato in genere con mu) di 68, una resistenza interna di 40Kohm, mentre la seconda ha mu di 5.4 e Rin di 750ohm. La trasconduttanza è il rapporto tra mu e Ri. Il suo valore indica quanta corrente riesca a spostare nel circuito anodico un incremento di un volt della tensione tra griglia e catodo.

Sotto la dicitura Mechanical ci sono le informazioni dei terminali e di ingombro. Notare che la valvola si può montare in ogni posizione, anche sdraiata o capovolta. Lo zoccolo è il diffusissimo tipo Octal.

A pagina successiva sono riportati invece i dati massimi. Operando entro questi limiti, la valvola avrà vita lunga (si può contare su 7000-10000 ore di servizio) e senza problemi. Questi dati assumono che la valvola sia impiegata nell’applicazione televisiva per cui è stata progettata, ma sono applicabili senza troppa approssimazione ad ogni altra situazione.

DC PLATE VOLTAGE la tensione continua massima applicabile. In genere per le valvole questo limite si puo’ sorpassare, rimanendo comunque entro gli altri limiti come dissipazione etc., a meno che non ci siano problemi di isolamento (pin molto vicini, connessioni anodiche non isolate)
CATHODE CURENT viene riportata sia la massima continua, sia il massimo picco. Superando questi limiti il catodo potrebbe danneggiarsi od esaurirsi troppo precocemente.
PLATE DISSIPATION, indica quanta potenza, prodotto tra tensione placca-catodo e corrente di placca, è possibile applicare continuativamente. Il limite è dato dalla capacità termica e dalle dimensioni della struttura e del vetro. Non va assolutamente superato, pena una vita ridotta. I 10W della sezione di potenza della 6EM7 sono una potenza media nel panorama delle valvole termoioniche, qualcosina in più dei tetrodi e pentodi audio EL84, 6V6 etc.
PEAK HEATER CATHODE VOLTAGE in alcune applicazioni (SRPP, Mu-Follower, Cathode follower etc) il catodo ed il riscaldatore potrebbero essere a potenziale diverso. Superando il massimo indicato si hanno comportamenti impredicibili che vanno dal ronzio all’oscillazione. Ogni volta che è possibile, l’alimentazione del riscaldatore verrà collegata ad un potenziale vicino a quello a cui operano i catodi, generalmente prossimo allo zero.

I dati del coefficiente di amplificazione, resistenza interna etc. riportati nelle pagine precedenti del datasheet sono riferite ad una particolare e precisa condizione. Per conoscere questi dati in altre condizioni operative, le pagine seguenti del datasheet sono piene di grafici, che permettono di ricavare i valori di interesse evitando complicati calcoli.

Vengono riportate per ciascuno dei due triodi singoli le caratteristiche di uscita, corrente/tensione anodica a diversi valori di tensione di griglia.

Un ottimo riferimento di come utilizzare queste curve per il progetto di uno stadio amplificatore è dato nell’articolo Making use of Loadlines.. di Crowhurst (Crowth_curve.pdf). Inoltre Steve Bench (http://members.aol.com/sbench101/) ha una serie di articoletti molto chiari di come fare uso di queste curve ed un utilissimo foglio Excel per calcolare potenza di uscita e distorsione di un triodo a partire dalla conoscenza delle sue curve di uscita.

Una volta familiarizzati con questo concetti, potremmo calcolare la migliore impedenza di carico e condizioni operative per la nostra valvola.