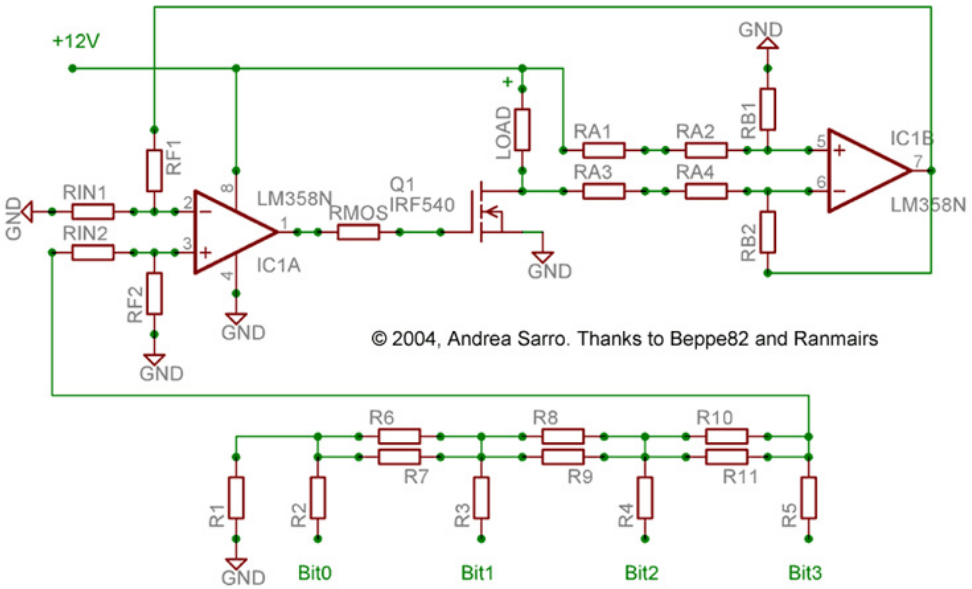
## Descrizione del funzionamento e del dimensionamento del DAC del progetto HWMPS




Il carico che deve essere regolato dal DAC è rappresentato nello schema da LOAD.
L'amplificatore operazionale IC1B è in configurazione sommatore algebrico. Per il principio della sovrapposizione degli effetti, analizzando le configurazioni non invertente ed invertente:

$$V7=\left(\frac{(RA3+RA4+RB2)}{(RA3+RA4)}\frac{RB1}{(RA1+RA2+RB1)}*\mathrm{Vload+}\right)+\left(\frac{-RB2}{(RA3+RA4)}*\mathrm{Vload-}\right)$$

Essendo tutte le resistenze uguali (47kΩ): $V7=\left(\frac{3}{2}\right)*\left(\frac{1}{3}\right)*\mathrm{Vload+}-\left(\frac{1}{2}\right)*\mathrm{Vload-}=\frac{1}{2}\Delta\mathrm{Vload}$

Pertanto il guadagno dell'operazionale IC1B è pari a 0,5. Essendo max(ΔVload) = 12V, l'operazionale non lavorerà mai in saturazione.
La tensione (V7) viene utilizzata per retroazionare l'amplificatore operazionale in configurazione non invertente IC1A, che pilota il MOSFET Q1.

Essendo: $V+=\left(\frac{RF2}{(RIN2+RF2)}\right)*\mathrm{Vin}$ e $V-=\left(\frac{RIN1}{(RIN1+RF1)}\right)*V7$

Imponendo V+ = V- e sostituendo V7:

$$\left(\frac{RF2}{(RIN2+RF2)}\right)*\mathrm{Vin}=\left(\frac{RIN1}{(RIN1+RF1)}\right)*\left(\frac{1}{2}\Delta\mathrm{Vload}\right)$$

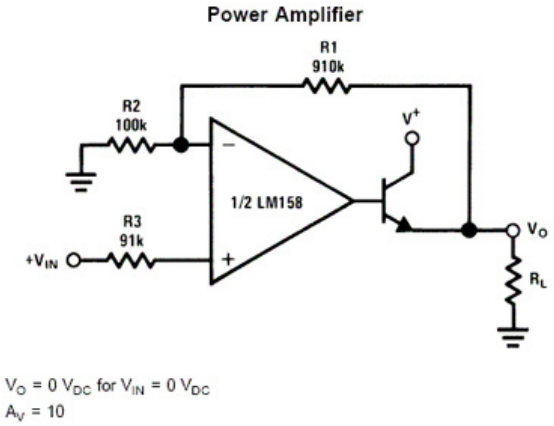
Esplicitando ΔVload: $\Delta\mathrm{Vload}=2*\left(\frac{RF2}{(RIN2+RF2)}\right)*\left(\frac{(RIN1+RF1)}{RIN1}\right)*\mathrm{Vin}$

Sostituendo RF1=RF2=68kΩ e RIN1=RIN2=47kΩ: $\Delta\mathrm{Vload}=2{,}89*\mathrm{Vin}$

Vin dipende dalla configurazione della rete R-2R e varia da 0 a 4.7V.

$$\mathrm{Vin}=(\mathrm{Bit0}*2^0+\mathrm{Bit1}*2^1+\mathrm{Bit2}*2^2+\mathrm{Bit3}*2^3)*\left(\frac{5\mathrm{V}}{16}\right)$$

Evitando che gli operazionali IC1A e IC1B lavorino in saturazione ed essendo la Req del MOSFET molto piccola si evita che ci sia un dropout in uscita rispetto alla tensione di alimentazione Vpp (12V), come si verificherebbe nel caso di un transistor pilotato direttamente dall'opamp (vedi figura). In questo modo la tensione Vload può essere variata nell'intero range 0V-12V cambiando la configurazione binaria che determina Vin.




**© 2004-2005 Andrea Sarro. All Rights Reserved. Rev. 0.2 – 24/03/2005**