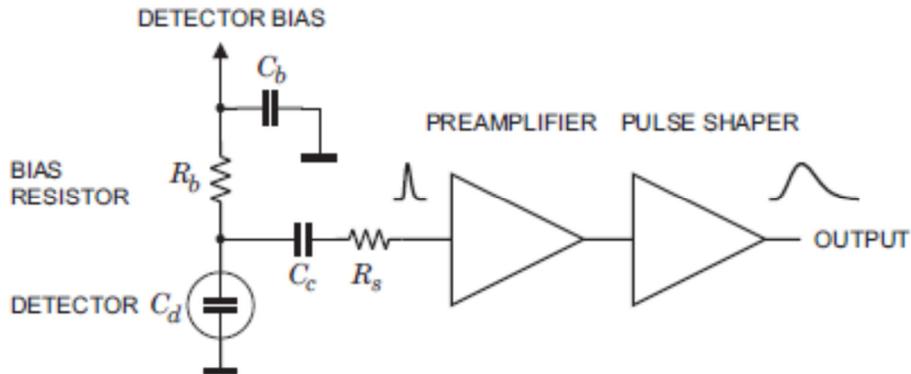
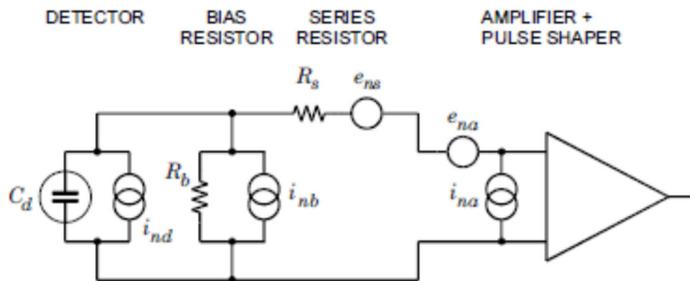


Cenni al rapporto rumore/segnale nel trattamento dei segnali da rivelatori di radiazione

Situazione tipica, ma assolutamente non unica:



Circuito equivalente per l'analisi del rumore:



Rumore parallelo:

Shot da corrente di leakage del detector

Shot da corrente di ingresso dell'amplificatore

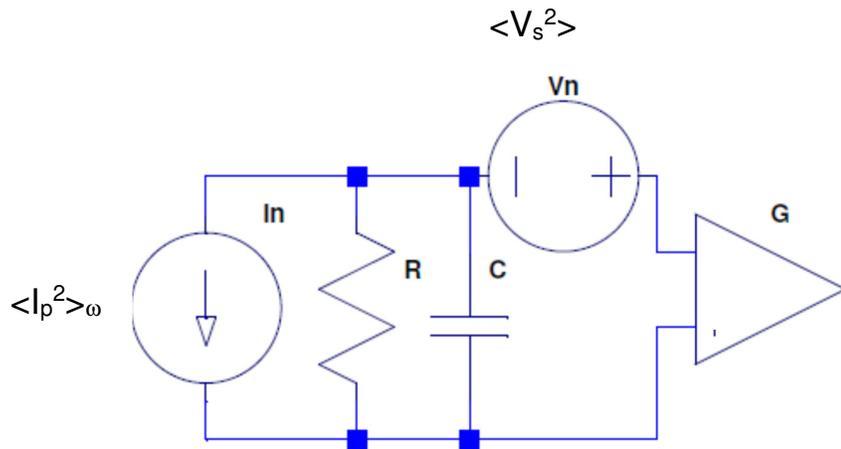
Termico da resistenza di polarizzazione (bias)

Rumore serie:

Termico da resistenza serie

Rumore serie dell'amplificatore

Situazione generale all'ingresso del I stadio di amplificazione:



→ Densità spettrale di tensione di rumore all'ingresso:

$$\langle v_{in}^2 \rangle_\omega \approx \langle i_p^2 \rangle_\omega \underbrace{\frac{1}{\omega^2 C^2}}_{=|Z_{RC}|^2} + \langle v_s^2 \rangle_\omega, \text{ assumendo } R \gg \omega C$$

$\langle i_p^2 \rangle_\omega$: shot+termico → bianco $\equiv A$ rumore parallelo

$\langle v_s^2 \rangle_\omega$: shot+flicker → $B + \frac{F}{\omega}$ rumore serie

$$\rightarrow \langle v_{in}^2 \rangle_\omega = \frac{A}{\omega^2 C^2} + B + \frac{F}{\omega}$$

Se lo stadio ha funzione di trasferimento $H(\omega)$:

$$\langle v_{out}^2 \rangle_\omega = |H(\omega)|^2 \left(\frac{A}{\omega^2 C^2} + B + \frac{F}{\omega} \right)$$

$$\rightarrow \langle V_{out}^2 \rangle = \int_0^\infty |H(\omega)|^2 \left(\frac{A}{\omega^2 C^2} + B + \frac{F}{\omega} \right) d\omega$$

$H(\omega)$ può essere ottimizzato per minimizzare $\langle V_{out}^2 \rangle$

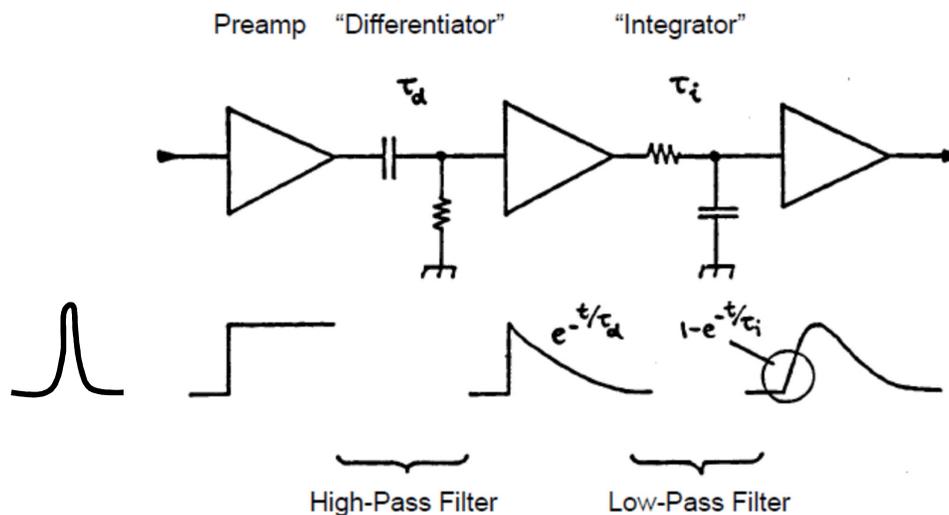
Primi stadi catena di misura per rivelatori di radiazione

Situazione tipica, ma assolutamente non unica:

Rivelatore: ~ Generatore ideale di corrente

Segnale: Impulso rapido di corrente ~ $\delta(t)$ in un certo numero di casi

Preamplificatore: Integratore ~ ideale \rightarrow Risposta ~ $H(t)$



Formatura piu' semplice: CR – RC, costanti di tempo uguali/diverse

Costante di tempo di integrazione:

Determina la fequenza di taglio superiore del sistema

Costante di tempo di derivazione:

Determina la fequenza di taglio inferiore del sistema

\rightarrow Banda passante determina:

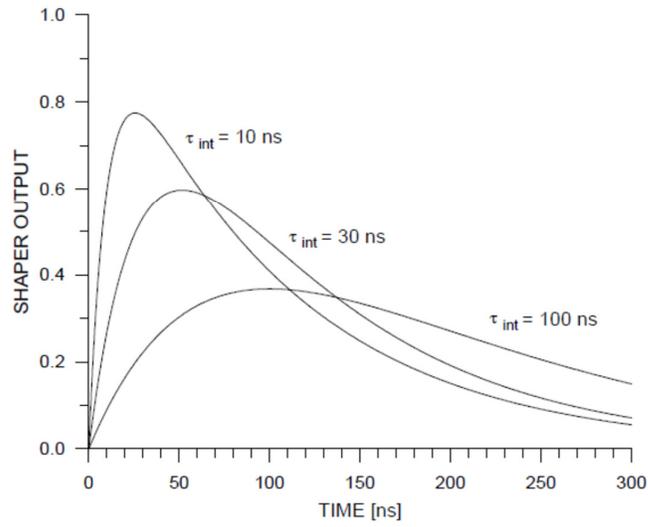
Quantita' di rumore accettata dal sistema

Ampiezza dell'impulso di uscita per una data carica in ingresso

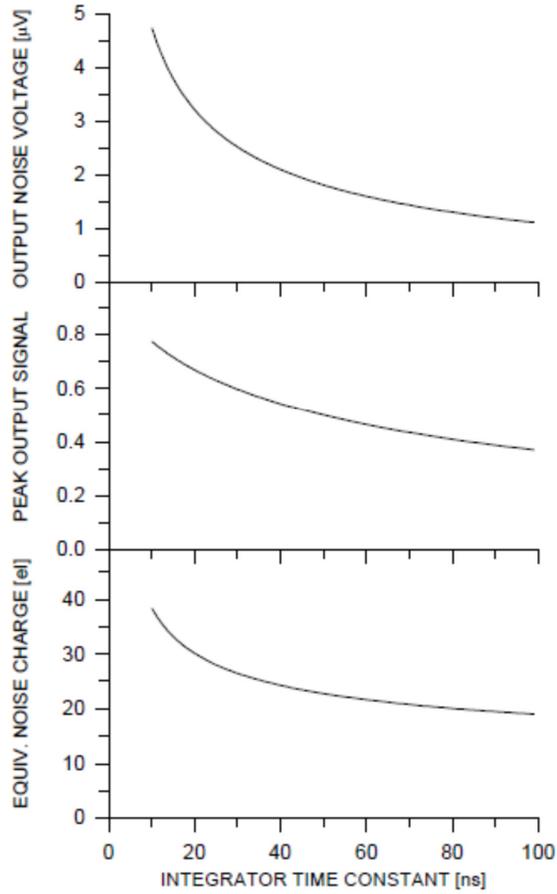
Carica rumore-equivalente:

Carica di segnale che produce uscita standard con ampiezza = noise rms

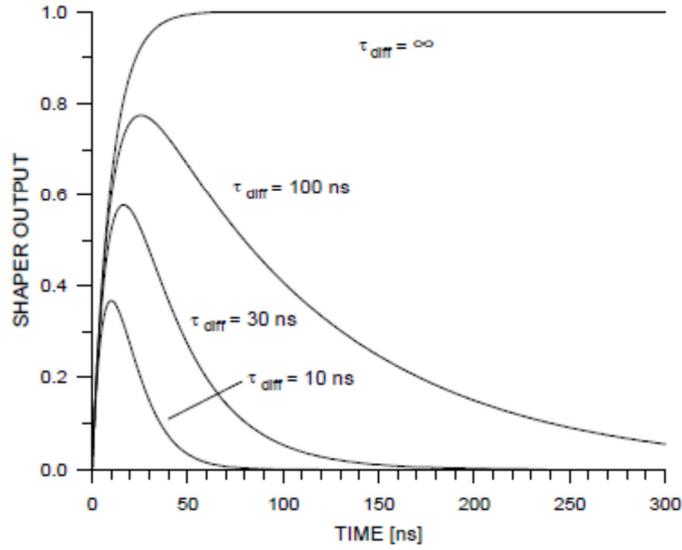
CR-RC SHAPER
 FIXED DIFFERENTIATOR TIME CONSTANT = 100 ns
 INTEGRATOR TIME CONSTANT = 10, 30 and 100 ns



OUTPUT NOISE, OUTPUT SIGNAL AND EQUIVALENT NOISE CHARGE
 CR-RC SHAPER - FIXED DIFFERENTIATOR TIME CONSTANT = 100 ns
 ($e_n = 1$ nV/√Hz, $i_n = 0$, $C_{TOT} = 1$ pF)



CR-RC SHAPER
 FIXED INTEGRATOR TIME CONSTANT = 10 ns
 DIFFERENTIATOR TIME CONSTANT = ∞ , 100, 30 and 10 ns



OUTPUT NOISE, OUTPUT SIGNAL AND EQUIVALENT NOISE CHARGE
 CR-RC SHAPER - FIXED INTEGRATOR TIME CONSTANT = 10 ns
 ($e_n = 1$ nV/√Hz, $i_n = 0$, $C_{TOT} = 1$ pF)

