Compito di Comunicazioni Elettriche del 20 Giugno 1995

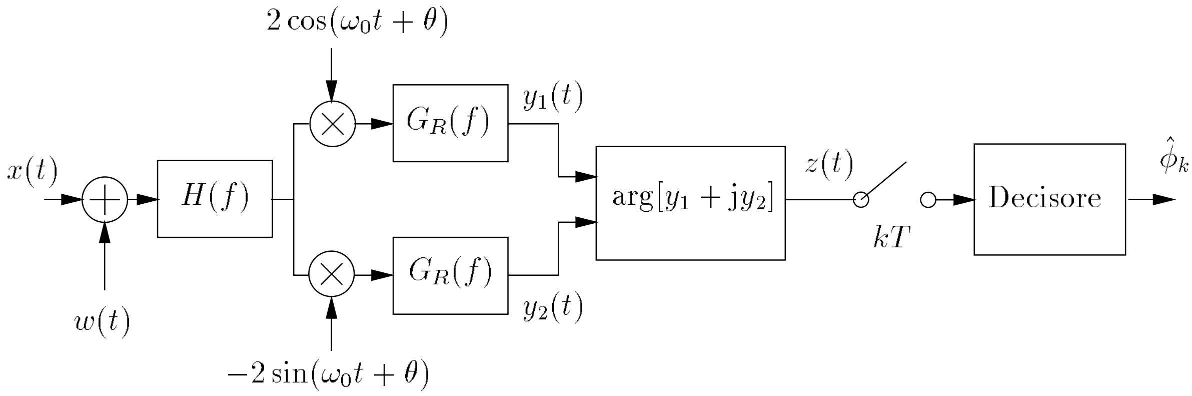
In figura è riportato lo schema a blocchi di un ricevitore per segnali PSK. Il segnale ricevuto è:

$$x(t) = V_0 \sum_i \mathrm{p}(t - iT) \cos(\omega_0 t + \phi_i)$$

I simboli ϕ_i sono indipendenti e possono assumere i valori 0 e π con probabilità 1/3 e 2/3 rispettivamente. L'impulso $p(t)$ ha trasformata continua di Fourier:

$$P(f) = \begin{cases} \sqrt{T(1 - |fT|)} & \text{per } |fT| < 1 \\ 0 & \text{altrove .} \end{cases}$$

Il filtro $H(f)$ è passa banda ideale di banda $2/T$ attorno alla frequenza f_0 mentre il filtro di ricezione ha risposta in frequenza $G_R(f) = P^*(f)$. Il rumore $w(t)$ è gaussiano, bianco, con densità spettrale di potenza monolatera pari ad η.



1. Si disegni l'equivalente in banda base del ricevitore e si determini l'espressione dei campioni $z(kT)$ condizionati al valore di ϕ_k.

2. Supponendo che $\theta = 0$ e che il rapporto V_0/σ, tra l'ampiezza della portante e la deviazione standard del rumore al campionatore, sia molto elevato, si calcoli il rapporto tra la potenza media dei campioni del segnale e quella del rumore al campionatore.

3. Supponendo ancora valide le ipotesi del punto 2, si determini il valore ottimo della soglia del decisore e si calcoli la probabilità di errore.