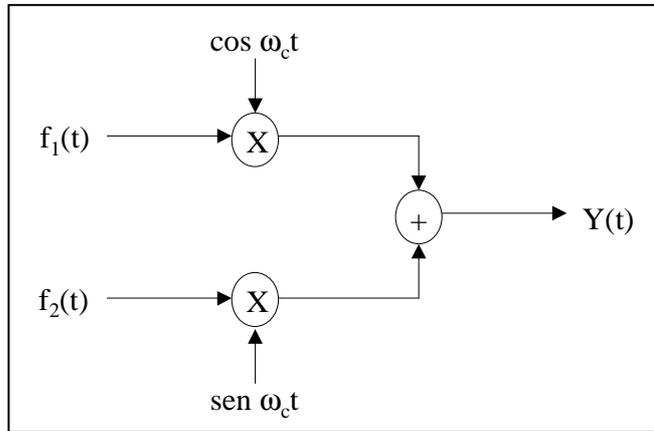


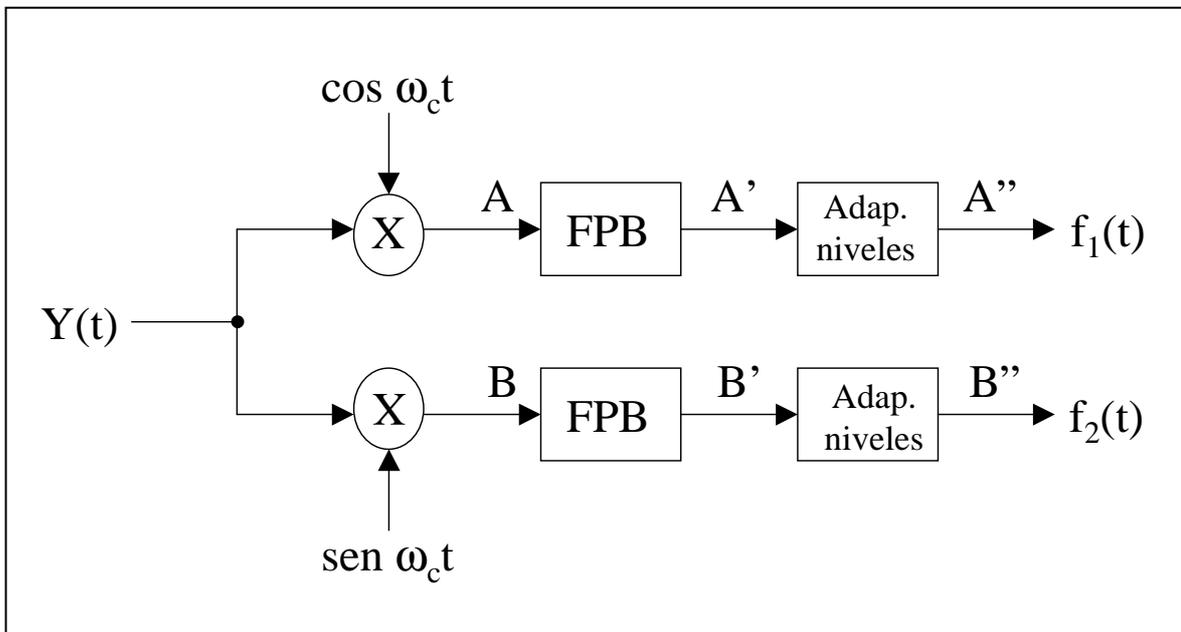
### Problema PTC0001-04

Dadas las características de la función seno y coseno es posible transmitir y recibir dos señales diferentes  $f_1(t)$  y  $f_2(t)$  de manera simultánea en la misma frecuencia portadora  $\omega_c$  según el esquema de la figura



Demuestre que cada señal se puede recuperar en el receptor por detección síncrona de la señal recibida  $Y(t)$  usando portadoras de igual frecuencia y fase que las del transmisor.

### Solución PTC0001-04



La expresión de  $Y(t)$  será

$$Y(t) = f_1(t)\cos \omega_c t + f_2(t)\sen \omega_c t$$

Por ello, la expresión de A será

$$A = Y(t) \cos \omega_c t = f_1(t) \cos^2 \omega_c t + f_2(t) \cos \omega_c t \sin \omega_c t =$$
$$= \frac{1}{2} f_1(t) + \frac{1}{2} f_1(t) \cos 2\omega_c t + \frac{1}{2} f_2(t) \sin 2\omega_c t$$

Tras pasar por un filtro paso de baja, la expresión de A' será

$$A' = \frac{1}{2} f_1(t)$$

y adaptando los niveles ...

$$A'' = f_1(t)$$

que es lo que estábamos buscando.

Si se multiplica Y(t) por la función seno y se lleva a cabo un procedimiento parecido conseguimos obtener en B'' f<sub>2</sub>(t).