

Modulatore a prodotto (mixer)

La modulazione DSB-SC può essere realizzata con un circuito che esegue il prodotto tra la portante e la modulante.

DIMOSTRAZIONE

L'espressione della portante sinusoidale a pulsazione ω_p è:

$$v_p(t) = V_p \sin \omega_p t$$

Si supponga, per semplicità, che anche la modulante $v_m(t)$ sia sinusoidale con pulsazione ω_m , per cui la sua espressione è:

$$v_m(t) = V_m \cos \omega_m t$$

Poiché il mixer esegue la moltiplicazione tra i segnali d'ingresso, l'uscita v_u risulta:

$$v_u(t) = kV_p \cos \omega_p t \cdot V_m \cos \omega_m t = k \frac{V_p V_m}{2} \cos(\omega_p + \omega_m)t + k \frac{V_p V_m}{2} \cos(\omega_p - \omega_m)t \quad (1)$$

dove k è una costante caratteristica del moltiplicatore.

Dalla (1) si deduce che lo spettro di v_u è costituito da due righe di ampiezza $kV_p V_m / 2$ e pulsazioni $(\omega_p + \omega_m)$ e $(\omega_p - \omega_m)$.

Il mixer può essere realizzato anche mediante un qualunque circuito non lineare a due ingressi; in questo caso oltre alle due componenti spettrali simmetriche rispetto a f_p , si ottiene in uscita lo spettro del segnale v_m e altre coppie di componenti centrate su frequenze multiple intere di f_p . Con un filtro passa-banda si estrae la componente desiderata.