

通信方式

講義資料 8 の課題

Q 1 2乗特性素子によるAM波の発生

$$e_0 = a_1 e_i + a_2 e_i^2 \dots (1)$$

$$e_i = f_s(t) + A_c \cos(\omega_c t) \dots (2)$$

(1)に(2)を代入し、AM波が作られることを示せ。

上式に代入すると、

$$\begin{aligned} e_0 &= a_1 [A_c \cos \omega_c t + f_s t] + a_2 [A_c \cos \omega_c t + f_s t]^2 \\ &= a_1 A_c \cos \omega_c t + a_1 f_s t + a_2 A_c^2 \cos^2 \omega_c t + a_2 f_s^2(t) + 2a_2 A_c f(t) \cos \omega_c t \\ &= a_1 A_c \left[1 + \frac{2a_2}{a_1} f_s(t) \right] \cos \omega_c t + a_1 f_s(t) + \frac{a_2 A_c^2}{2} (1 + \cos 2\omega_c t) + a_2 f_s^2(t) \\ &= f_s(t) + a_2(t) + \frac{a_2 A_c^2}{2} (1 + \cos 2\omega_c t) + A_c [1 + m_{AM} s(t)] \cos \omega_c t \dots (3) \end{aligned}$$

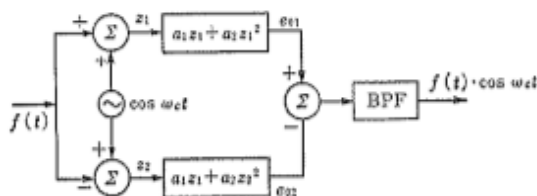
ただし、

$$a_1 = 1, \quad \frac{2a_2 |f_s(t)|}{a_1} = m_{AM}$$

としている。

(3)式の第4項に目的とするAM変調の式が得られた。

Q 2 平衡変調器を用いるAM波の発生



上図のように設定すると、

$$z_1(t) = \cos \omega_c t + f_s(t)$$

$$z_2(t) = \cos \omega_c t - f_s(t)$$

2乗素子の出力 e_{01} , e_{02} はQ1のように計算すると、

$$e_{01} = a_1[\cos\omega_c t + f_s t] + a_2[\cos\omega_c + f_s(t)]^2$$

$$e_{02} = a_1[\cos\omega_c t - f_s t] + a_2[\cos\omega_c - f_s(t)]^2$$

となり、

$$e_{01} - e_{02} = 2a_1 f_s(t) + 4a_2 f_s(t) \cos\omega_c t$$

第1項の低周波成分は ω_c を中心とする帯域フィルタにより除去され、
変調に必要な信号

$f_s(t) \cos\omega_c t$ を得ることができる