

1. 搬送波 $c(t) = C \cos \omega_c t$ 、信号波 $s(t) = \cos p t$ とするアナログ変調において AM 波、FM 波を表す式を書け。

$$C_{Am}(t) = C \cos \omega_c t + \frac{1}{2} \cos(\omega_c + p)t + \frac{1}{2} \cos(\omega_c - p)t$$

$$C_{Fm}(t) = C \cos\left(\omega_c t + \frac{\Omega}{p} \Delta(\phi t)\right)$$

2. 2 個の共振回路を持つ FM 用スロープ検波器の特徴を述べよ。

2つの共振回路を組み合わせて、非線形共振域を少なくし、直線的なスロープを作り、ひずみを低減している

3. FM 変調波の必要帯域は信号最高周波数の 2 倍あればよい。その根拠を述べよ。

FM 変調波の帯域幅において 99% の電力を $(f_c - f_p)$ 、 $(f_c + f_p)$ 間に含むため、 $2f_p$ となる。

4. 教科書 P24、例題 2.1 の(2.17)を途中計算を省略せず導出せよ。

$$C_n = \frac{1}{T_0} \int_0^T v e^{-jn\omega_0 t} dt$$

$$= \frac{V}{T_0} \left(-\frac{1}{jn\omega_0}\right) [e^{-jn\omega_0 t}]_0^T$$

$$= -\frac{V}{T_0} \frac{1}{jn\omega_0} (e^{-jn\omega_0 T} - 1)$$

$$= +\frac{V}{T_0} \frac{1}{jn\omega_0} (1 - e^{-jn\omega_0 T})$$

$$= \frac{V}{T_0} \frac{1}{jn\omega_0} \left(e^{j\frac{n\omega_0 T}{2}} - e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}\right) e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}$$

$$= \frac{V}{T_0} \frac{1}{jn\omega_0} \left((\cos\frac{n\omega_0 T}{2} + j\sin\frac{n\omega_0 T}{2}) - (\cos\frac{n\omega_0 T}{2} - j\sin\frac{n\omega_0 T}{2})\right) e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}$$

$$= \frac{V}{T_0} \frac{1}{jn\omega_0} (2j\sin\frac{n\omega_0 T}{2}) e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}$$

$$C_n = \frac{V}{T_0} \frac{2\sin\frac{n\omega_0 T}{2} \times \frac{\tau}{2}}{n\omega_0 \times \frac{\tau}{2}} e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}$$

$$= \frac{V\tau}{T_0} \cdot \frac{\sin\frac{n\omega_0 T}{2}}{\frac{n\omega_0 T}{2}} e^{-j\frac{n\omega_0 T}{2}}$$