

第3章：フィルタ

3.4 定K形高域フィルタ(HPF)

キーワード：定K形高域フィルタ

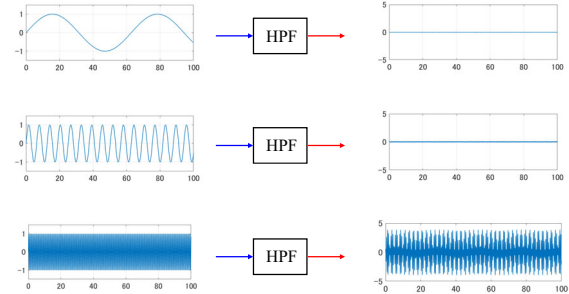
学習目標：定K形高域フィルタを理解することができる。

1

11 フィルタ

11.3 定K形高域フィルタ(HPF)

高域フィルタ (high pass filter: HPF) 高い周波数だけを通す



2

$$Z_1 = \frac{1}{j\omega C}, \quad Z_2 = j\omega L,$$

$$Z_1 Z_2 = j\omega L \frac{1}{j\omega C} = \frac{L}{C} = R^2$$

より、定K形フィルタ

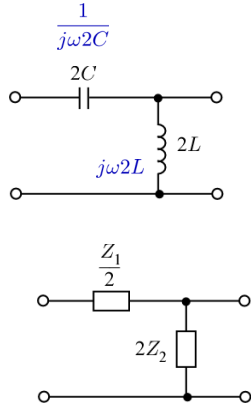
遮断周波数 虚数成分の大きさ

$$\frac{X_1}{2R} = \frac{-1}{2R} = \frac{-1}{2\omega CR}$$

$$\frac{-1}{2\omega_h CR} = -1 \Rightarrow \omega_h = \frac{1}{2CR}$$

$$C = \frac{1}{2\omega_h R} = \frac{1}{4\pi f_h R}$$

$$L = CR^2 = \frac{R}{4\pi f_h}$$



3

映像インピーダンス

$$Z_{01} = R\sqrt{\frac{Z_1^2}{4R^2} + 1} = R\sqrt{1 - \left(\frac{f_h}{f}\right)^2}$$

$$Z_{02} = \frac{R}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4R^2} + 1}} = \frac{R}{\sqrt{1 - \left(\frac{f_h}{f}\right)^2}}$$

遮断周波数より $C = \frac{1}{2\omega_h R} = \frac{1}{4\pi f_h R}$,

$$\frac{Z_1}{2R} = \frac{1}{j2\omega RC} = \frac{4\pi f_h R}{j4\pi f R} = -j\frac{f_h}{f}$$

4

減衰域 $0 < f < f_h$ $\alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{f_h}{f}\right), \beta = -\frac{\pi}{2}$

通過域 $f_h < f$ $\alpha = 0, \beta = -\sin^{-1}\left(\frac{f_h}{f}\right)$

$$\frac{Z_1}{2R} = \frac{1}{j2\omega RC} = \frac{4\pi f_h R}{j4\pi f R} = -j\frac{f_h}{f}$$

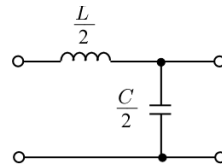
$$\frac{X_1}{2R} < -1 \text{ のとき} \quad \alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{-X_1}{2R}\right), \beta = -\frac{\pi}{2}$$

$$-1 < \frac{X_1}{2R} < 1 \text{ のとき} \quad \alpha = 0, \beta = \sin^{-1}\left(\frac{X_1}{2R}\right)$$

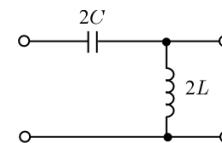
$$1 < \frac{X_1}{2R} \text{ のとき} \quad \alpha = \cosh^{-1}\left(\frac{X_1}{2R}\right), \beta = \frac{\pi}{2}$$

5

定K形低域フィルタ(LPF)



定K形高域フィルタ(HPF)



6

3章【8】

公称インピーダンス $R = 600 [\Omega]$, 遮断周波数 $f_h = 60 [\text{kHz}]$ の定K形高域フィルタを作り, その減衰特性, 位相特性を図示せよ。

3章【9】

定K形高域フィルタの遮断周波数 f_l と公称インピーダンス R を求めよ。

$L = 4 [\text{mH}]$, $C = 0.3 [\mu\text{F}]$

7

第3章：フィルタ

3.4 定K形高域フィルタ(HPF)

キーワード：定K形高域フィルタ

学習目標：定K形高域フィルタを理解することができる。

8