

# RF Notch 필터에 관한 研究

이 충 응 (서울대)

<要約> 本 研究에서는 0.1 MHz ~ 30 MHz 사이의 無線通信 全 밴드에서 어느 特定한 周波數의 信號만 約 40 dB程度 減衰시키 고, 이 信號의 周波數를 除外한 나머지 全帶域에서 平坦하게 3 dB程度만 減衰되는 除波器를 Bridged T回路와 FET Buffer 回路를 組合하여 構成하여 實現하였다.

## I. RF Notch 필터의 理論

그림 1은 Bridged T型回路의 基本回路이다. 이 그림 1의 回路에서 傳達函數  $H(j\omega)$  를 求하면

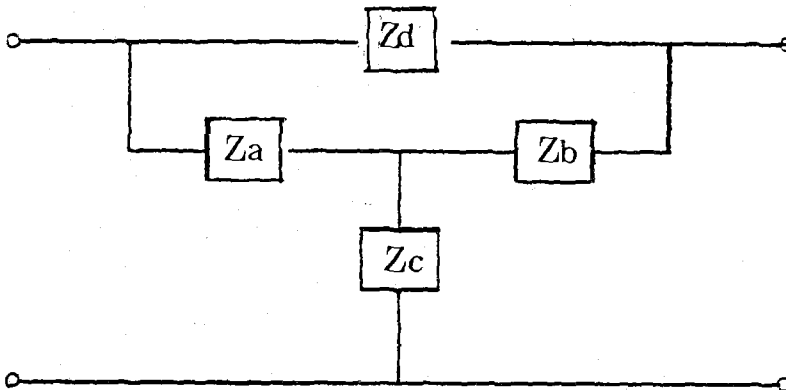


그림 1

$$H(j\omega) = \frac{Z_a Z_b + Z_b Z_c + Z_c Z_a + Z_c Z_d}{Z_a Z_b + Z_b Z_c + Z_c Z_a + Z_d (Z_a + Z_c)} \dots\dots\dots (1)$$

가 된다.

(1)式에서  $Z_a = Z_b = R_L + j\omega L$ ,  $Z_c = R$ ,  $Z_d = \frac{1}{j\omega C}$  로 놓으면

$$H(j\omega) = \frac{\{ R - 2\omega^2 LC(R_L + R) \} + j\omega C \{ R_L^2 - \omega^2 L^2 + 2RR_L \}}{\{ (R + R_L) - 2\omega^2 LC(R_L + R) \} + j\omega \{ L + C(R_L^2 - \omega^2 L^2 + 2RR_L) \}} \dots\dots\dots (2)$$

으로 變形된다.

그런데 이 回路가 Notch 필터의 作用을 할려면  $H(j\omega)$ 의 分子의 實數部와 虛數部가 어떤 特定한 周波數 즉 遮斷周波數  $\omega_c$ 에서 모두 0이 되어야 한다. 이 條件과  $R_L / R \ll 1$ 의 關係를 考慮하여

$$f_c = \frac{1}{2\pi \sqrt{2LC}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\frac{1}{4CR_L} = \frac{X_L Q}{4} = R \dots\dots\dots (4)$$

但  $X_L = \text{coil의 Reactance}$

$Q = \text{Coil의 Quality factor}$

의 關係式을 얻을 수 있다. 따라서 (3)式과 (4)式의 關係를 滿足시키면 出力信號는 遮斷周波數  $\omega_c$ 에서 完全히 0이 되어 Notch 필터의 作用을 함을 알 수 있다.

## II. RF Notch 필터의 實現

(2)~(4)式을 滿足시키는 RF 필터의 實現例를 들면 그림 2와 같다. (3)式과 (4)式을 滿足시키면 필터의 出力信號는 遮斷周波數  $\omega_c$ 에서 完全히 零이 되어야 하나, 실제로는 回路를 構成하는 素

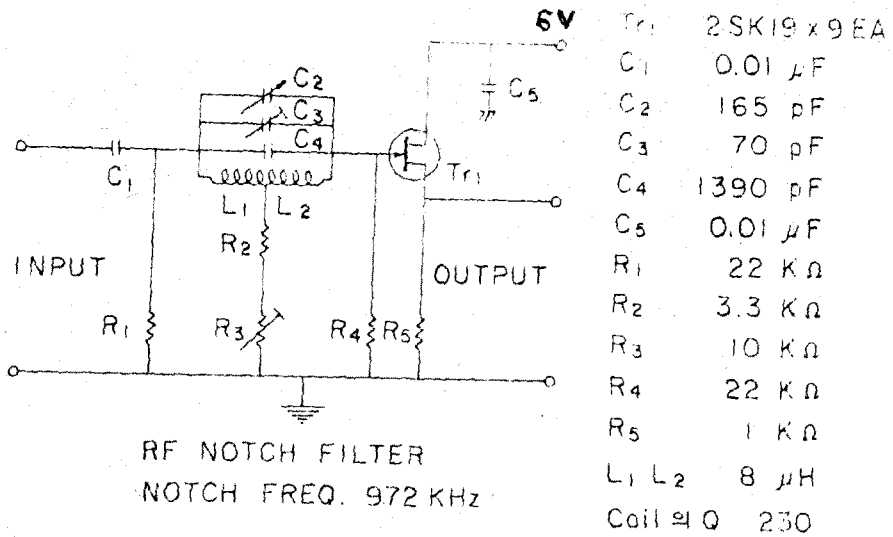


그림 2

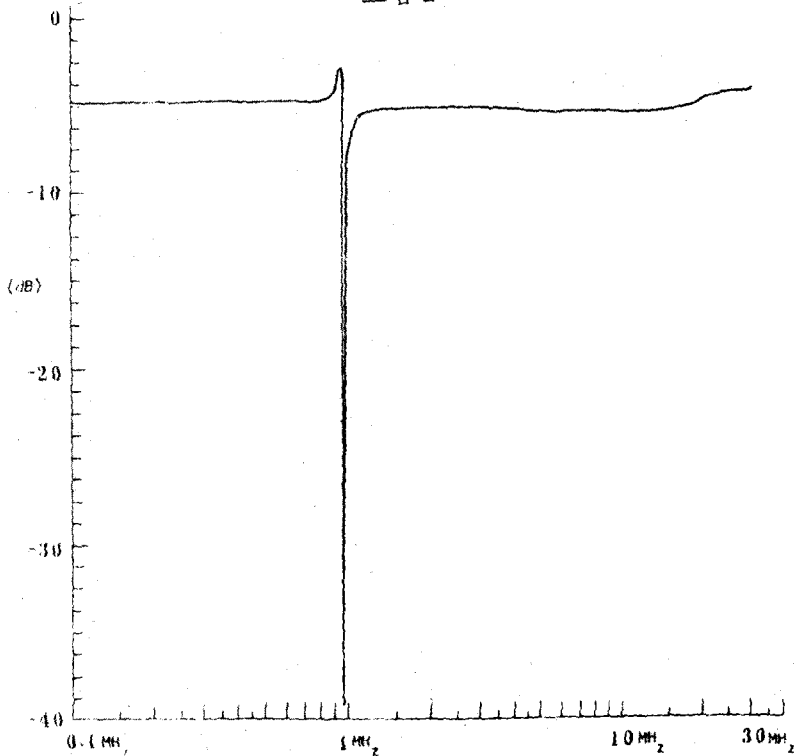


그림 3

자가 集中素子만으로 되어있지 않고 分布定数素子도 包含되어 있으므로 出力이 完全히 零이 되지 않는다.

이 RF Notch 필터의 實現에 있어서 遮断周波数 以外の 周波数에서의 減衰를 되도록 작게하기 爲하여, 可能한限 C의 값을 크게, L의 값을 작게 하여야 하며, 필터의 遮断特性을 銳敏하게 하기 爲하여는 Coil의 Q를 되도록 크게 하여야 한다.

따라서 RF用 Ring core를 利用하여 L를 만드는 것이 必要하며, RF North 필터의 出力端子에 連結할 50 Ω負荷의 影響으로 Q가 떨어지는 것을 避하기 爲하여 FET Source follower를 달 必要가 있다.

그림 3은 그림 2의 RF Notch 필터의 特性曲線이다. 이 曲線을 보면 0.1 ~ 30 MHz의 All band에서 792 KHz의 信号만을 40 dB 가깝게 減衰시키고 나머지의 周波数帶域에서 約 4 dB 均一하게 減衰시킴을 알 수 있다