

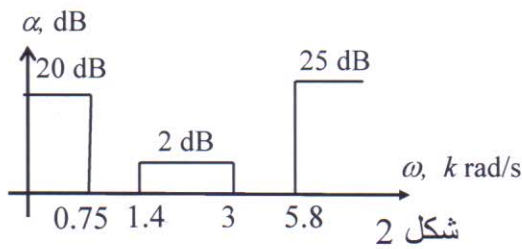
س1 أوجد قيمة المقادير Z بالنسبة للدائرة المبينة بالشكل 1.
 ثم ارسم الدائرة المكافئة لها.
 (10 درجات)

س2 (أ) مصدر جهد مقداره $V_s = 100 \angle 30^\circ$ ذو مقاومة $R_s = 50 \Omega$ تم توصيله بمنظومة ذات مدخلين لها $h_{11} = j1 \text{ k}\Omega$ ، $h_{12} = 0.5$ ، $h_{21} = 200$ و $h_{22} = 5 \text{ ms}$ ومقاومة حمل $R_L = 2 \angle 20^\circ \text{ k}\Omega$ ،
 أرسـم الدائرة المكافئة للمنظومة ثم أوجد قيمة V_1 ، V_2 ، I_1 ، I_2 .
 (10 درجات)

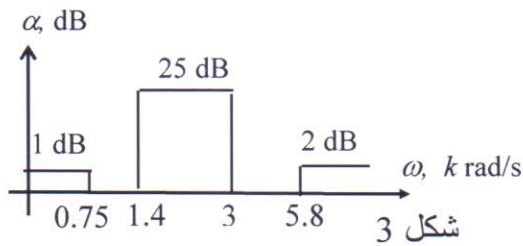
(ب) ما الفرق بين الآتي من كل النواحي :

- دائرة ذات مدخل واحد ودائرة ذات مدخلين أعط مثلا لكلا منهما ؟
- معاملات h و Z للدوائر ذات مدخلين ؟
- تقريب (Butterworth و Bessel) ومتى يتم استخدام كلا منهما ؟
- مصفي يسمح بمرور الحزمة الترددية من الدرجة الأولى والدرجة الثالثة ؟
- المصفيان اللذان يمنعان الحزمة الترددية نوع Low-pass Notch و Notch ؟
- مصفي خامل ونشط ؟

(10 درجات)



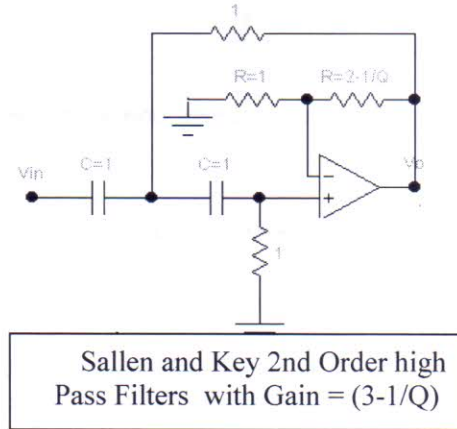
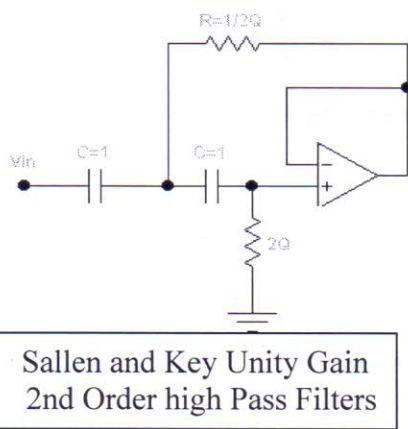
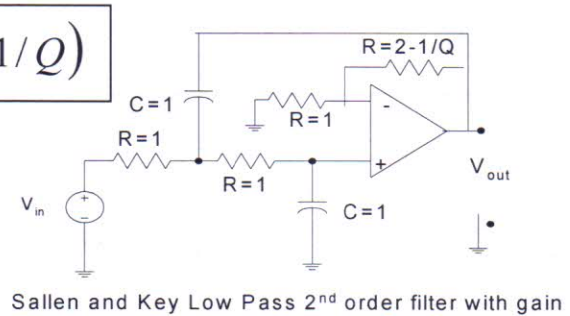
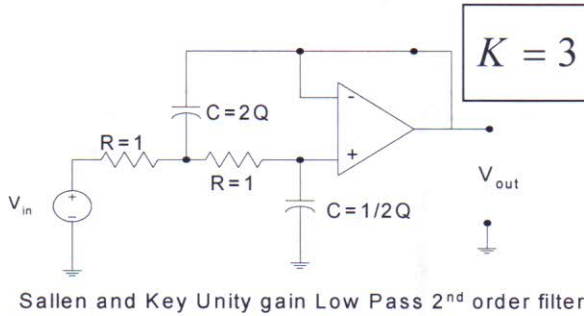
س3 صمم دائرة لها الخواص المبينة بالشكل 2 وبأقل عدد ممكن من المكونات استخدم مكثفات قيمها 10 nF .
 (15 درجة)



س4 صمم دائرة لها الخواص المبينة بالشكل 3 ومستقرة بمنطقة الإمرار، استخدم دائرة (Friend).
 (15 درجة)

انتهت الأسئلة

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| $\frac{s^2+1}{s^2+s+1}$ معادلة BRF | $\frac{s}{s^2+s+1}$ معادلة BPF | $\frac{s^2}{s^2+s+1}$ معادلة HPF | معادلة $\frac{1}{s^2+s+1}$ LPF | $atten.(dB) at f = \log\left(\frac{f}{f_c}\right) \times atten.(dB) at f_{dec}$ |
| | $\frac{RCs}{RCs+1}$ HPF 1 st | $\frac{1}{RCs+1}$ LPF 1 st | $T(s)_{LP} = \frac{K}{s^2 + As + B} = \frac{K}{s^2 + \frac{\omega_o}{Q}s + \omega_o^2}$ | ALL PASS $\frac{s^2 - s + 1}{s^2 + s + 1}$ |



نقلب Q من الجداول $K = \frac{V_o}{V_x} = 1 + \frac{R_f}{R_i}$

$R_{new} = K_m R_{old}$ $C_{new} = C_{old} / K_m K_f$

$$n_{But} = \frac{\log[(10^{\alpha_{min}/10} - 1)/(10^{\alpha_{max}/10} - 1)]}{2 \log(\omega_s / \omega_p)}$$

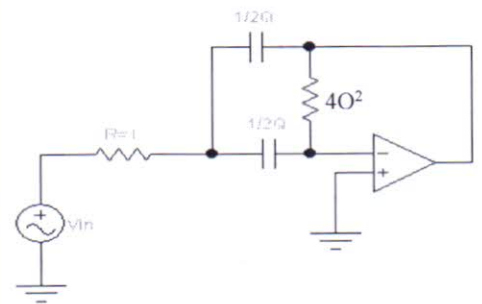
$$n_{Chb} = \frac{\cosh^{-1}[(10^{\alpha_{min}/10} - 1)/(10^{\alpha_{max}/10} - 1)]^{1/2}}{\cosh^{-1}(\omega_s / \omega_p)}$$

HPF ← نحوله إلي LPF ونجد n ← ثم نجد ω_o من HPF

$$\omega_o = \frac{\omega_p}{\left(10^{\frac{\alpha_{max}}{10}} - 1\right)^{\frac{1}{2}}} \quad \omega_o = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \quad Q = \frac{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{2\alpha}$$

التعديل من الأطراف $AV = 4Q^2$ **Band-Pass Filter**

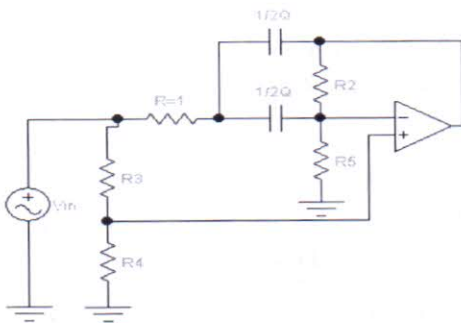
| | | | |
|---|---|--|---|
| and $\Omega_s = \frac{(\omega_4 - \omega_1)}{(\omega_3 - \omega_2)}$ $\Omega_p = \frac{\omega_1 \omega_4}{\omega_2 \omega_3} = 1$ | | $\alpha_{\min 1} = \alpha_{\min 2}$ and $\omega_1 \omega_4 = \omega_2 \omega_3 = \omega_o^2$ | |
| $\omega_o = \sqrt{\omega_2 \omega_3} = \sqrt{\omega_1 \omega_4}$ | الجزء الحقيقي | | |
| $Q = \frac{q_c}{\alpha_{Rel}}$ | $q_c = (\omega_o / w_3 - \omega_2)$ | $DF = 1/Q$ | $Q = \frac{f_o}{BW}$ $f_o = \sqrt{f_{c1} f_{c2}}$ |
| $E = 4 + \frac{C}{q_c^2}$ $D = \frac{2\alpha}{q_c}$ | $C = \alpha^2 + \beta^2$ | | الجزء التخيلي |
| $W = K + \sqrt{K^2 - 1}$ $K = \frac{\alpha Q}{q_c}$ | $Q = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{1}{2}(E + G)}$ | $G = \sqrt{E^2 - 4D^2}$ | |
| | $\omega_{o2} = W \omega_o$ | $\omega_{o1} = \frac{\omega_o}{W}$ | |



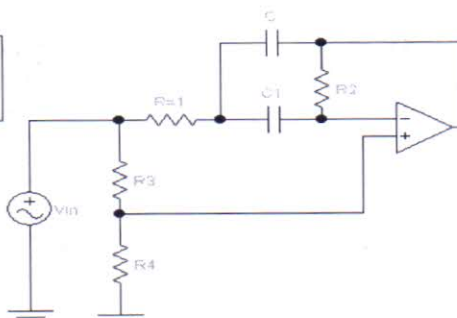
Band-Reject Filter

التعديل من المنتصف ، نقلاب P التي من الجداول $\omega_z = \omega_{oi} / \omega_o$

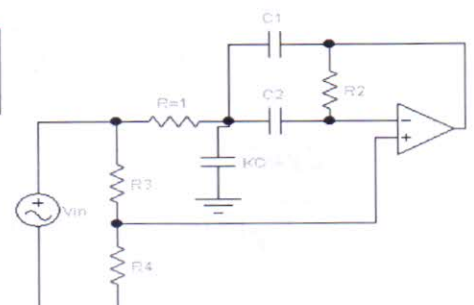
$\omega_o = \sqrt{\omega_2 \omega_3} = \sqrt{\omega_1 \omega_4}$



Low Pass Notch $\omega_z > 1$



Notch $\omega_z = 1$



High Pass Notch $\omega_z < 1$

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1 \\
 R_2 &= 4Q^2 \\
 C &= \frac{1}{2Q} \\
 R_3 &= \frac{\omega_z^2}{2Q^2} \\
 R_4 &= 1 \\
 R_5 &= \frac{4Q^2}{\omega_z^2 - 1}
 \end{aligned}$$

نفس LPN ولكن $\omega_z = 1$

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \frac{\omega_o^2}{\omega_z} - 1 \\
 K_2 &= \frac{R_4}{R_3 + R_4} \\
 K_3 &= K_2 \frac{\omega_o^2}{\omega_z^2} \\
 \omega_o^2 &= \alpha^2 + \beta^2 \\
 K_3 & \text{ كسب الدائرة}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1 \\
 R_2 &= Q^2 (K_1 + 2)^2 \\
 R_3 &= 1 \\
 R_4 &= Q^2 (K_1 + 2) \\
 C_1 &= \frac{1}{Q(k+2)} = C_2 = C \\
 C_3 &= K_1 C
 \end{aligned}$$

Pole locations for Butterworth Responses

| $n = 2$ | $n = 3$ | $n = 4$ | $n = 5$ |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| -0.7071068 | -0.5000000 | -0.3826834 | -0.8090170 |
| $\pm j0.7071068$ | $\pm j0.8660254$ | $\pm j0.9238795$ | $\pm j0.5877852$ |
| | -1.0000000 | -0.9238795 | -0.3090170 |
| | | $\pm j0.3826834$ | $\pm j0.9510565$ |
| | | | -1.0000000 |

Q of Butterworth Poles

| 2 | 4 | 6 | 3 | 5 | 7 |
|------|------|------|------|------|------|
| 0.71 | 0.54 | 0.52 | 1.00 | 0.62 | 0.55 |
| | 1.31 | 0.71 | | 1.62 | 0.80 |
| | | 1.93 | | | 2.24 |

* For n odd there is also a real pole for which $Q = 0.5$.

Chebyshev pole locations

| n | $\alpha_{max} = 0.5$ dB | | $\alpha_{max} = 1$ dB | | $\alpha_{max} = 2$ dB | | $\alpha_{max} = 3$ dB | |
|-----|-------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | α | β | α | β | α | β | α | β |
| 1 | 2.8628 | 0 | 1.9652 | 0 | 1.3076 | 0 | 1.0024 | 0 |
| 2 | 0.7128 | 1.0040 | 0.5489 | 0.8951 | 0.4019 | 0.8133 | 0.3224 | 0.7772 |
| 3 | 0.3132 | 1.0219 | 0.2471 | 0.9660 | 0.1845 | 0.9231 | 0.1493 | 0.9038 |
| | 0.6265 | 0 | 0.4942 | 0 | 0.3689 | 0 | 0.2986 | 0 |
| 4 | 0.1754 | 1.0163 | 0.1395 | 0.9834 | 0.1049 | 0.9580 | 0.0852 | 0.9465 |
| | 0.4233 | 0.4209 | 0.3369 | 0.4073 | 0.2532 | 0.3068 | 0.2056 | 0.3720 |
| 5 | 0.1120 | 1.0116 | 0.0895 | 0.9901 | 0.0675 | 0.9735 | 0.0549 | 0.9659 |
| | 0.2931 | 0.6252 | 0.2342 | 0.6119 | 0.1766 | 0.5016 | 0.1436 | 0.3910 |
| | 0.3622 | 0 | 0.2895 | 0 | 0.2183 | 0 | 0.1775 | 0 |
| 6 | 0.0777 | 1.0085 | 0.0622 | 0.9934 | 0.0470 | 0.9817 | 0.0382 | 0.9764 |
| | 0.2121 | 0.7382 | 0.1699 | 0.7272 | 0.1283 | 0.7187 | 0.1044 | 0.7148 |