أستاذ المقرر: علي الأرباح

كلية الهندسة / جامعة مصراتة
الامتحان الجزئي الثاني لمقرر
نظرية الشبكات الكهربائية
خريف 2020/2019

الزمن: ساعة ونصف

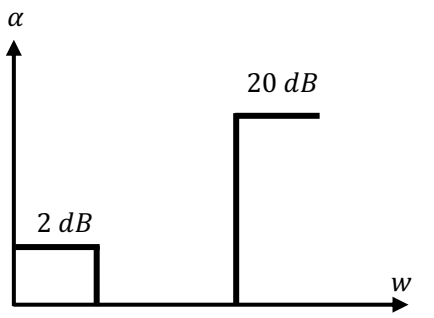
التاريخ: 2020/12/02

السؤال الأول: (6 درجات)

صمم دائرة لها الخواص المبينة بالشكل 1 وبأقل عدد ممكن من المكونات. وبكسب 5. استخدم مقاومات $20k\Omega$ عند التصميم.

ثم ارسم علاقة الكسب بالتردد عند الترددات التالية

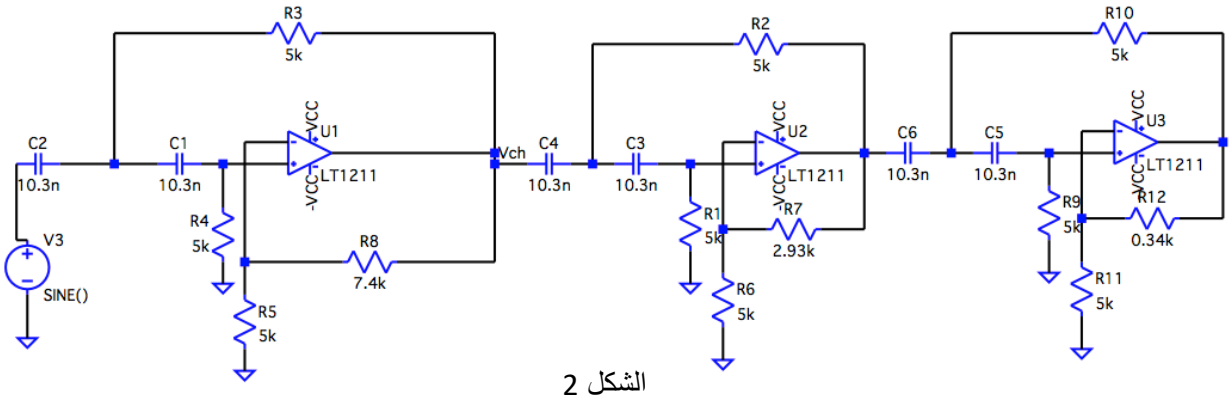
$$w = 1k\frac{rad}{sec}, \quad 1.8k\ rad/sec, \quad 3.5k\ rad/sec$$



الشكل 1

السؤال الثاني: (7 درجات)

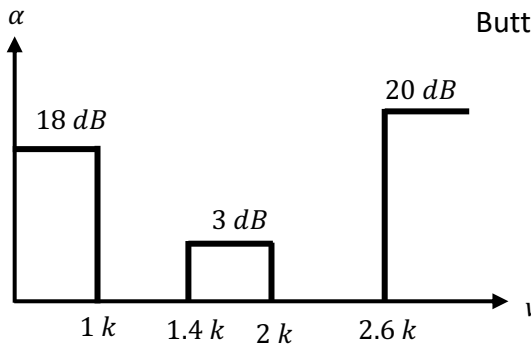
أوجد درجة الفلتر ونوع الفلتر المستخدم، بحيث تم استخدام تقريب Butterworth في التصميم. وارسم العلاقة بين التردد والكسب موضحا الكسب عند تردد f=2kHz, 4.5kHz



الشكل 2

السؤال الثالث (7 درجات)

صمم فلتر له خواص المبينة بالشكل 3 استخدم تقريب Butterworth

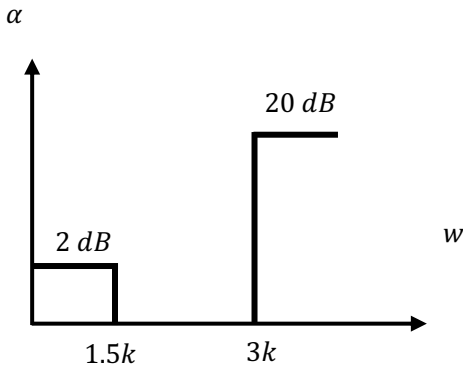


الشكل 3

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

السؤال الأول: (6 درجات)



صمم دائرة لها الخواص المبينة بالشكل 1 وبأقل عدد ممكن من المكونات.
وبكسب 5. استخدم مقاومات $20k\Omega$ عند التصميم.
ثم ارسم علاقة الكسب بالتردد عند الترددات التالية

$$w = 1k\frac{rad}{sec}, \quad 1.8k\ rad/sec, \quad 3.5k\ rad/sec$$

مرشح LPF

$$n \geq 2.47 \quad n = 3, \quad w_o = 1.55krad/sec \quad K_1 = K_2 = \sqrt{5} = 2.24$$

$b = 0.369$	$a = 0.369, \quad b = 0.886$
$C_{1n} = \frac{1}{b} = 2.71$	$C_{1n} = \frac{a + \sqrt{a^2 + 8b(k-1)}}{4b} = 0.947$
	$C_{2n} = \frac{1}{bC_1} = 1.192$
$R = 1, \quad k_m = 20k$	
$C_1 = \frac{2.71}{k_m\, k_f} = 87.48nF,$	$C_1 = \frac{0.947}{k_m\, k_f} = 30.57nF, \qquad C_2 = 38.4nnF$
$R_f = 1.24 * k_m = 24.8k\Omega$	$R_f = 1.24 * k_m = 24.8k\Omega$

إذا كان الكسب عند الدائرة الثانية فقط.

$k = 1$	$k = 5$
$C_{1n} = \frac{1}{b} = 2.71$	$C_{1n} = \frac{a + \sqrt{a^2 + 8b(k-1)}}{4b} = 1.61$
	$C_{2n} = \frac{1}{bC_1} = 0.7$
$R = 1, \quad k_m = 20k$	
$C_1 = \frac{2.71}{k_m\, k_f} = 87.48nF,$	$C_1 = \frac{1.61}{k_m\, k_f} = 53.56nF, \qquad C_2 = 22.6nF$
	$R_f = 4 * k_m = 80k\Omega$

الكسب عند تردد القطع يكون $13.98 - 3 = 10.98\ dB$

$w = 1rad/sec$

يكون الكسب نفس كسب الدائرة لأنه في منطقة الامرار

$w = 1.8rad/sec$

$$\frac{\log\frac{1.8}{1.549}}{\log 10} decade = 0.0652decade$$

$$\Delta dB = 0.0652decade * 3 * \frac{20dB}{decade} = 3.912\ dB$$

$3.912\ dB$ نزول الكسب عن تردد القطع

الكسب عند تردد 1.8k rad/sec $AV_{1.8k} = 10.98 - 3.912 = 7.067dB$

$= 7.067dB$

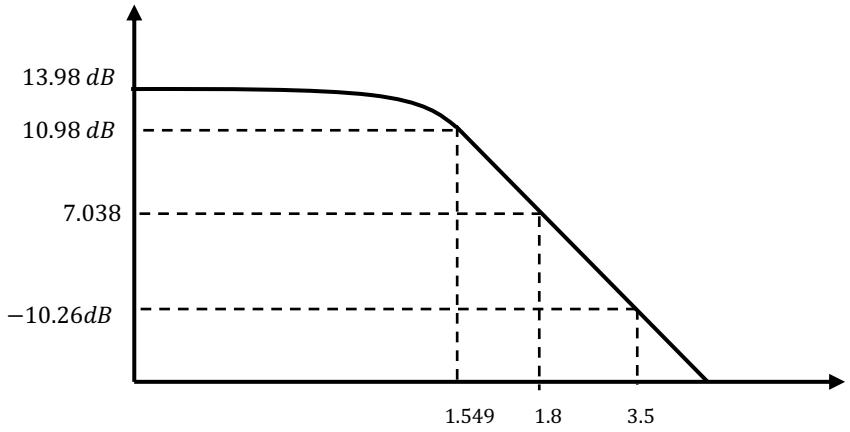
$w = 3.5rad/sec$

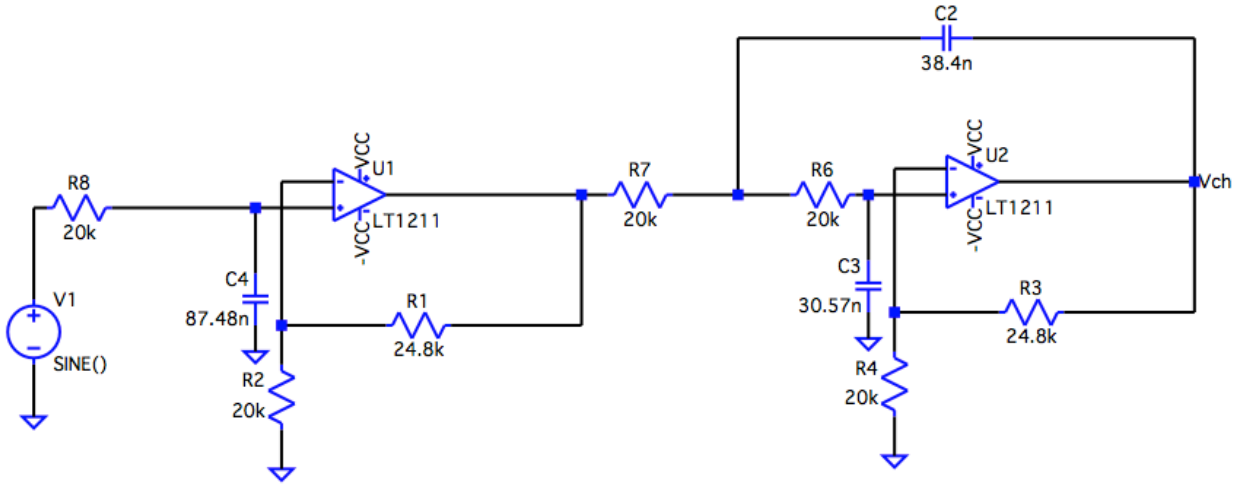
$$\frac{\log\frac{3.5}{1.549}}{\log 10} decade = 0.354 decade$$

$$\Delta dB = 0.354 decade * 3 * \frac{20dB}{decade} = 21.24\ dB$$

$21.24\ dB$نزول الكسب عن تردد القطع

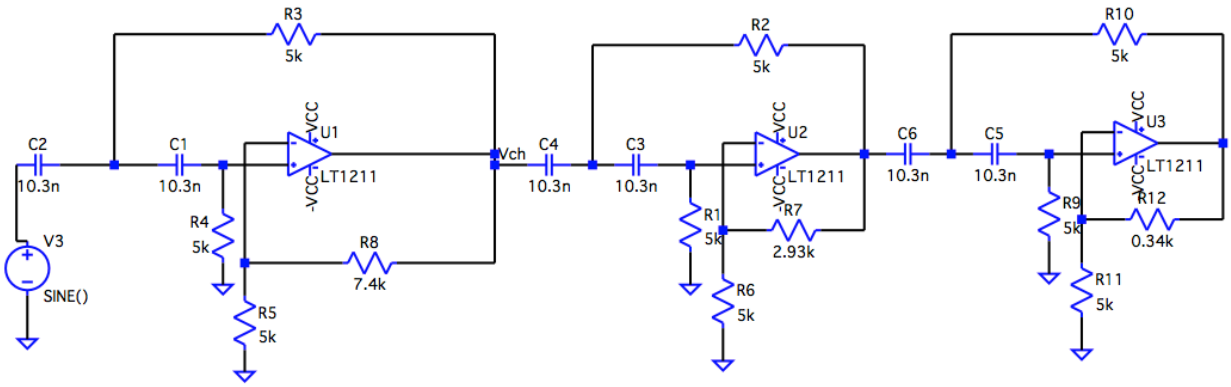
الكسب عند تردد3.5k rad/sec $AV_{3.5k} = 10.98 - 21.24\ dB = -10.26dB$





السؤال الثاني: (7 درجات)

أوجد درجة الفلتر ونوع الفلتر المستخدم. وارسم العلاقة بين التردد والكسب موضحا الكسب عند تردد f=2kHz, 4.5kHz

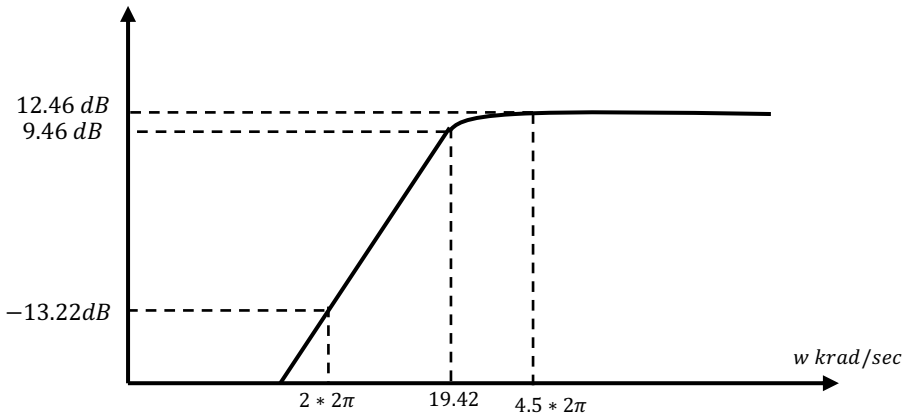


$$n = 6, AV_1 = 2.48, \quad AV_2 = 1.586, \quad AV_3 = 1.068, \quad AV_T = 12.46dB$$

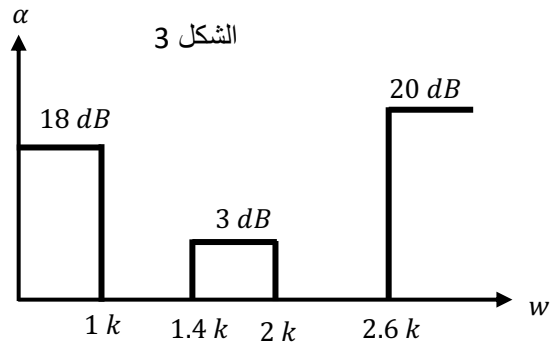
HPF

$a = 0.5176, \quad b = 1$ $k_m = 5k$ $C_n = \frac{1}{\sqrt{b}} = 1$ $C_1 = \frac{C_n}{k_m k_f} = 10.3n$ $k_f = 19.42k$ $AV_1 = 2.48 = 3 - \frac{a}{\sqrt{b}}$	$a = 1.4142, \quad b = 1$ $k_m = 5k$	$a = 1.9319, \quad b = 1$ $k_m = 5k$

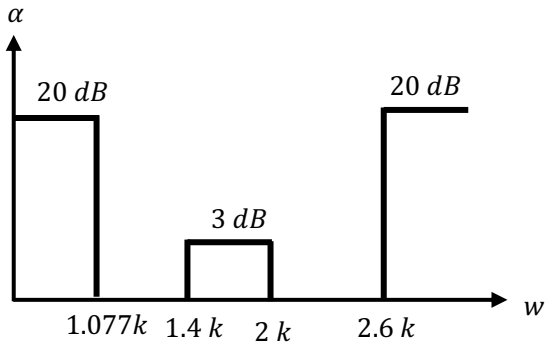
$AV_{3db} = 9.46$ $w = 2\pi 2k = 12.5664\ krad/sec$ $\frac{\log \frac{19.42}{12.5664}}{\log 10} decade = 0.189 decade$ $\Delta dB = 0.189 decade * 6 * \frac{20dB}{decade}$ $= 22.68\ dB$ $22.68\ dB$ نزول الكسب عن تردد القطع $12.5664\ krad/sec$ الكسب عند تردد $AV_{2khZ} = (9.46 - 22.68)\ dB = -13.22dB$	$AV_{3db} = 9.46dB$ $w = 2\pi 4.5k = 28.274\ krad/sec$ تردد القطع يقع في منطقة التمرير $AV_{2khZ} = 12.46dB$



صمم فلتر له خواص المبينة بالشكل 3 استخدم تقريب Butterworth



الشكل 3



$$n_H = 6.14 \qquad n_L = 8.766$$
$$n_l > n_H$$
$$\Omega_P = 1, \qquad \Omega_s = 2.54. \qquad \rightarrow n \geq 2.46 = 3$$
$$w_o = \sqrt{w_2 w_3} = 1.673 krad/sec$$

من الجدول

Real	Img	
$q_c = 2.788, \quad Q = 2.788$ $w_o = 1.673 krad/sec$	$\propto = 0.5, \quad \beta = 0.866$ $C = 1, \quad D = 0.3587, \quad E = 4.1286, \quad G = 4.0658, \quad Q = 5.643, \quad K = 1.012, \quad W = 1.1674$ $w_{01} = \frac{1.43 krad}{sec}, \qquad w_{02} = 1.953 krad/sec$	
$w_o = 1.673 krad/sec$ $Q = 2.788$ $k_m = 10k$ $C = \frac{1}{2Q} \rightarrow \frac{0.179}{k_m k_f} = 10.72nF$ $R = 4Q^2 = 310.9k\Omega$ $AV = 23.8\ dB$	$w_{01} = 1.43k$ $Q = 5.643$ $k_m = 10k$ $C = 6.19nF$ $R = 4Q^2 = 1.27M\Omega$ $AV = 36.08dB$	$w_{02} = 1.953 krad/sec$ $Q = 5.643$ $k_m = 10k$ $C = 4.54nF$ $R = 4Q^2 = 1.27M\Omega$ $AV = 36.08dB$
$AV = 95.96\ dB$