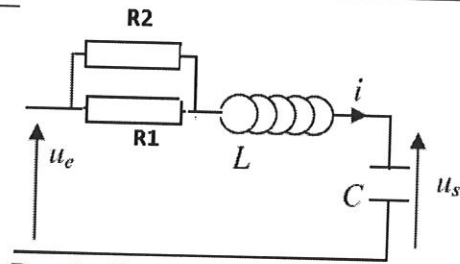


Exercice 1 (10 P)

On considère le quadripôle ci-contre qui représente un filtre (On note que R_{eq} : est la résistance équivalente de $R1$ et $R2$).

1. Déterminer la fréquence équivalente R_{eq} .
2. Trouver la fonction de transfert $H(j\omega)$ en fonction de C , R_{eq} et L .
3. Trouver le type et l'ordre de ce filtre
4. Déterminer l'équation mathématique qui nous permette de trouver la fréquence de coupure.
5. Déterminer la fréquence de coupure ou les fréquences de coupure en fonction de R_{eq} , L , C



Exercice 2 (8 P)

Pour fabriquer un signal modulé en fréquence, on a utilisé un VCO (Oscillateur commandé en tension) dont on a enregistré les fréquences qui correspondent à chaque tension d'entrée dans le tableau ci-contre, dont le signal qu'on veut moduler en fréquence est un signal Basse fréquence $V_e(t) = 0.8 \cos(2\pi 100000t)$, en utilisant une tension continue $V_0 = 10$ V.

V_e (V)	5	6	8	10	14	17	25	29	41	43	47	50
f [Mhz]	3.5	4	5	6	8	9.5	13.5	15.5	21.5	22.5	24.5	26

- 1- Trouver la caractéristique de VCO.
- 2- Calculer l'excursion en fréquence.
- 3- Déterminer la fréquence minimale et maximale.
- 4- déterminer l'indice de modulation β .
- 5- Suivant la règle de Carson que vous avez vue dans le cours démontrer l'encombrement spectrale.
- 6- Pour quoi on est en besoin des équations de Bessel dans la modulation FM.
7. Déterminer la formule mathématique de la fréquence instantanée et du signal FM du signal modulant $V_e(t)$.

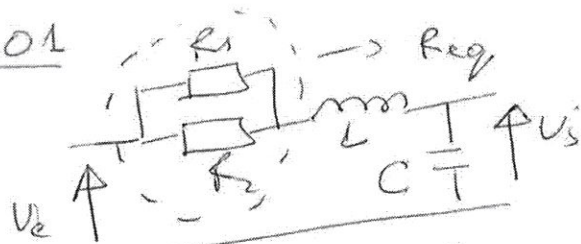
Questions de cours (2P):

Donner le schéma synaptique d'une modulation AM_SSB

La Solution

Exercice 1 (10P) ---Chaque question sur 2.5P

Exercice 10=01



1/ on trouve la fonction de transfert $H(\omega)$

$$R_{eq} = R_1 \parallel R_2 \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \boxed{R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

$$\frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{\frac{1}{j\omega C} + j\omega L + R_{eq}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{\frac{1 - LC\omega^2 + jR_{eq}\omega}{j\omega C}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{1}{(1 - LC\omega^2) + jR_{eq}\omega}$$

$$\Rightarrow \frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{1}{(1 - LC\omega^2) + j \frac{R_1 R_2 C \omega}{R_1 + R_2}}$$

$$\frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{(R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2)(1 - LC\omega^2) + jR_1 R_2 C \omega}$$

$$\boxed{\frac{V_3(\omega)}{V_2(\omega)} = \frac{R_1 + R_2}{(R_1 - LC R_1 \omega^2 + R_2 - LC R_2 \omega^2) + jR_1 R_2 C \omega}}$$

2/ On détermine le type et l'ordre :

Pour déterminer le type on doit déterminer le module.

$$|H(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + R_1^2 C^2 \omega^2}}$$

$$|H(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + \frac{R_1^2 R_2^2 C^2 \omega^2}{(R_1 + R_2)^2}}}$$

$$\lim_{\omega \rightarrow 0} |H(j\omega)| = 1$$

$\omega \rightarrow 0$

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} |H(j\omega)| = 0$$

$\omega \rightarrow \infty$ Le type de ce filtre est passif

d'ordre 2

3/ On détermine l'équation mathématique qui va nous permettre de déterminer la fréquence de coupure

$$\begin{aligned} |H(j\omega)| &= \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + \frac{R_1^2 R_2^2 C^2 \omega^2}{(R_1 + R_2)^2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \Rightarrow \frac{1}{1 - LC^2\omega^4 - 2LC\omega^2 + \frac{R_1^2 R_2^2 C^2 \omega^2}{R_1^2 + 2R_1 R_2 + R_2^2}} &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \frac{1}{R_1^2 + 2R_1 R_2 + R_2^2} &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

03/ On determine l'équation mathématique

$$\frac{1}{\sqrt{(1-LC\omega^2)^2 + R_{eq}^2 C^2 \omega^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow 2 = (1-LC\omega^2)^2 + R_{eq}^2 C^2 \omega^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 = 1 - 2LC\omega^2 + L^2 C^2 \omega^4 + R_{eq}^2 C^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow (R_{eq}^2 C^2 - 2LC)\omega^2 + L^2 C^2 \omega^4 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{L^2 C^2 \omega^4 + (R_{eq}^2 C^2 - 2LC)\omega^2 - 1 = 0}$$

4/ On determine la f.c. , $\omega^2 = X$

$$D = (R_{eq}^2 C^2 - 2LC)^2 + L^2 C^2 > 0$$

$$\text{donc: } L^2 C^2 X^2 + (R_{eq}^2 C^2 - 2LC)X - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$X_1, X_2 = \frac{-(R_{eq}^2 C^2 - 2LC) \pm \sqrt{D}}{2L^2 C^2}$$

$$D = R_{eq}^4 C^4 - 4R_{eq}^2 LC^3 + 4L^2 C^2 + L^2 C^2$$

$$\Delta = R_{eq}^4 C^4 - 4R_{eq}^2 LC^3 + 3L^2 C^2$$

$$X_1 = \frac{-(R_{eq}^2 C^2 - 2LC) + \sqrt{D}}{2L^2 C^2}$$

$$\Rightarrow X_1 = - \frac{R_{eq}^2 C^2 - 2LC + \sqrt{D}}{2L^2 C^2} > 0$$

$$\left(f_c = \frac{1}{2\pi} \sqrt{X_1} \right)$$

Exercice 02 (8P):

1- Trouver la caractéristique de VCO.

$$K = (26 - 3.5) / (50 - 5) = 0.5 = K$$

2- Calculer l'excursion en fréquence.

$$\Delta f = K \cdot V_{m_{\max}}, V_{m_{\max}} = 0.8$$

$$AN : \Delta f = 0.5 \cdot 0.8 = \pm 0.4 \text{ MHz}$$

3- Déterminer la fréquence minimale et maximale.

$$F_{\max} = f_0 + K \cdot V_{m_{\max}}, F_{\max} = 6 + 0.4 = 6.4 \text{ MHz}$$

$$F_{\min} = f_0 - K \cdot V_{m_{\max}}, F_{\min} = 6 - 0.4 = 5.6 \text{ MHz}$$

4- déterminer l'indice de modulation β .

$$\beta = \Delta f / f_m, \beta = 0.4 \times 10^6 / 100 \times 10^3 = 4$$

5- Suivant la règle de Carson que vous avez vue dans le cours démontrer l'encombrement spectrale.

$$B \approx 2(\Delta f + f_m) = 2(0.4 + 0.1) = 1 \text{ KHz}, B = 1 \text{ kHz}$$

6- Pour quoi on est en besoin des équations de Bessel dans la modulation FM.

Pour représenter le spectre.

6. Déterminer la formule mathématique de la fréquence instantanée et du signal FM du signal

Si la fréquence instantanée est : $f(t) = f_0 + K \cdot V_m(t)$,

$$f(t) = f_0 + K \cdot V_m(t), \text{ c'est-à-dire } f(t) = 6 + 0.5 \cdot 0.8 \cos(2\pi 100000t)$$

$$f(t) = 8 + 0.4 \cos(2\pi 100000t)$$

- la modulation FM s'écrit par : $V_{FM}(t) = E \cdot \cos(\omega_0 t + 2\pi K \int V_m(t) dt)$

$$V_{FM}(t) = E \cdot \cos[2\pi 6000000t + 4 \sin(2\pi 100000t)]$$

Exercice 03

Donner le schéma synaptique d'une modulation AM_SSB

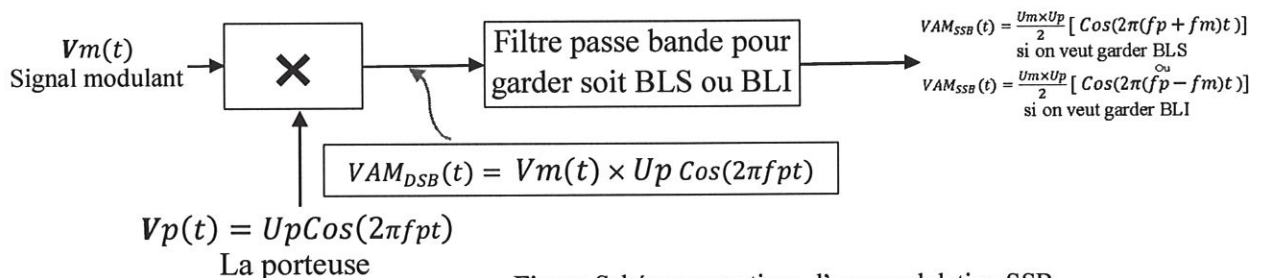


Figure Schéma synoptique d'une modulation SSB

Corrigé type du contrôle Mesure 2ST 2021/2022 (1x16+4=20pts)

N°	*****Questions*****	Vrai	Faux
1	Une grandeur est mesurable si on ne peut pas faire le rapport de deux grandeurs.		X
2	Les étalons sont des objets ou des dispositifs assurant la définition de l'unité.	X	
3	Afin de minimiser les erreurs de mesure, on doit utiliser le premier intervalle du cadran.		X
4	Afin de minimiser les erreurs de mesure, on doit utiliser le milieu du cadran.		X
5	Afin de minimiser les erreurs de mesure, on doit utiliser le dernier intervalle	X	
6	Le montage aval donne des bonnes mesures dans le cas des grandes résistances.		X
7	Le montage aval donne des bonnes mesures dans le cas des petites résistances.	X	
8	Le montage amont donne des bonnes mesures dans le cas des grandes résistances.	X	
9	Le montage amont donne des bonnes mesures dans le cas des petites résistances.		X
10	Le calibre représente la valeur maximale	X	
11	Le calibre représente la valeur minimale		X
12	Pour la géométrie deux grandeurs fondamentales sont suffisantes		X
13	La température est une grandeur mesurable		X
14	La surface est une grandeur mesurable	X	
15	Le couple moteur d'un Appareil de mesure magnétoélectrique est dû à l'action d'une induction B créée par une bobine parcourue par un courant i sur une ou plusieurs pièces en fer doux		X
16	Le couple moteur d'un Appareil de mesure magnétoélectrique est dû à l'action d'une induction magnétique B créée par un aimant permanent fixe sur un cadre mobile parcouru par un courant I.	X	

Exercice : (4pts)

Pour un signal électrique périodique $x(t)$ de période T a une valeur moyenne définie comme suit ;

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \int_{(T)} x(t) dt$$

et une valeur efficace

$$X_{\text{eff}} = \left[\frac{1}{T} \int_{(T)} x^2(t) dt \right]^{1/2}$$

Considérons une grandeur périodique x de période T et partageons un intervalle $[t_1, t_1 + T]$ en n intervalles égaux à T/n (t_1 étant quelconque) : la moyenne des valeurs de x au milieu de chacun de ces intervalles est

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{T} \Delta t \quad \text{avec} \quad \frac{T}{n} = \Delta t$$

Lorsque $n \rightarrow \infty$, l'expression précédente tend vers $\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} x(t) dt$: c'est, par définition, la valeur moyenne (notée \bar{x}) de x sur une période :

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \int_{(T)} x(t) dt$$

Si x est une grandeur périodique de période T , il en est de même pour x^2 , en général. Par définition la valeur efficace X de x sur une période, est telle que

$$X^2 = \frac{1}{T} \int_{(T)} x^2 dt$$

X^2 est ainsi la valeur moyenne de x^2 sur une période.

Alors la valeur efficace est :

$$X_{\text{eff}} = \left[\frac{1}{T} \int_{(T)} x^2(t) dt \right]^{1/2}$$

2EL7 / 2TEL / 2ELN

تصحيح اختبار تقنيات التعبير و الاتصال

السؤال الاول : 2 ن - ان المعلومات هي المنتج النهائي لنظم المعلومات. اشرحها ؟

لترتيب و كتابة معلومات ما فيما يخص اي موضوع يجب علينا اولا و قبل كل شيء جمع معلومات مختلفة انطلاقات من بيانات معينة في نفس الموضوع

السؤال الثاني : 5 ن - اذكر اهم اشكال المعلومات مع اعطاء مثال على كل نوع .

المعلومات النصية : كتب مقالات

المعلومات البيانية : رسوم بيانية

المعلومات المصورة : صور

المعلومات الرقمية : ارقام

السؤال الرابع : 3 ن - اذكر مهارات التعبير الشفوي ؟

المعرفة التامة بالموضوع - تجنب الكبر - الاختصار قدر المستطاع - استعمال لغة الجسد

السؤال الخامس : 5 ن - لكتابة موضوع ما هناك عدة يوجد خطوات لا بد من اتباعها. اذكر اهمها .

شرح طريقة كتابة مقال من المقدمة الى الخاتمة مع ذكر بعض الاشياء التي يجب تجنبها اثناء الكتابة