

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1988/89

EET 203 Teori Perhubungan I

Tarikh: 31 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat berserta Lampiran (1 muka surat) yang bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA (3) soalan lain.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

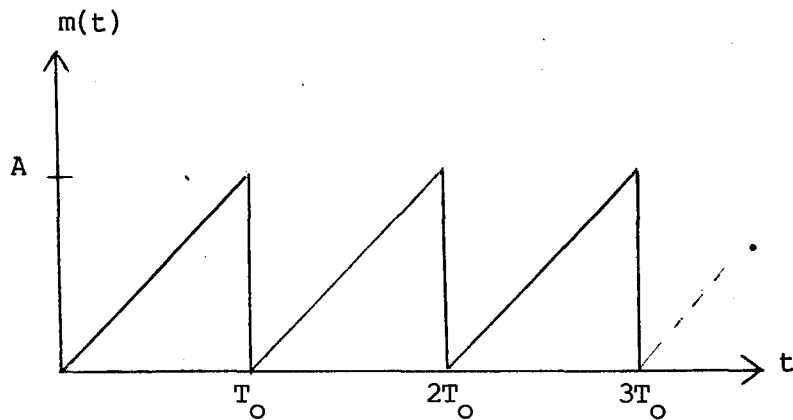
Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

Jadual Jelmaan Fourier dilampirkan bersama-sama kertas soalan ini.

1. (a) Lakarkan bentuk-bentuk gelombang termodulat untuk suatu pembawa yang telah dimodulatkan oleh gelombang di Rajah 1(a), bagi skim-skim pemodulatan yang berikut:

- (i) amplitud
- (ii) fasa
- (iii) frekuensi

(25%)



RAJAH 1(a)

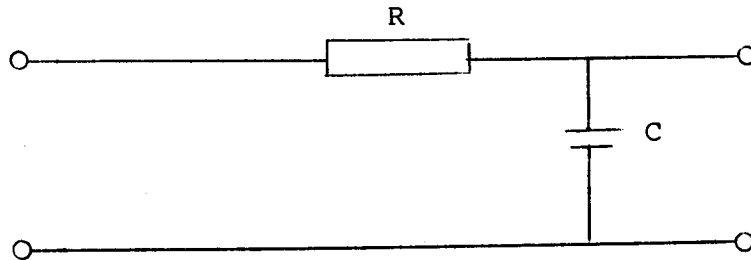
(b) Suatu gelombang termodulat dinyahmodulatkan dengan menggunakan satu pengesan sampul muda dengan angkatap masa τ . Terbitkan satu persamaan bagi nilai maxima τ supaya bentuk gelombang keluaran tidak mengalami pengetipan pepenjuru.

(25%)

(c) Tentukan lebarjalur bising setara bagi turas laluan rendah RC yang ditunjukkan di dalam Rajah 1(c) adalah 57% lebih besar daripada frekuensi potong -3dBnya.

(Petunjuk : $\int \frac{1}{a^2 + x^2} dx = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a}$)

...3/-



RAJAH 1 (c)

(25%)

- (d) Bincangkan sebab-sebab mengapa sistem pemodulatan amplitud jalur sisi dua digunakan untuk penyebaran radio am dan jalur sisi tunggal pembawa terpintas digunakan untuk penghantaran titik ke titik.

(25%)

2. Gelombang segitiga $f(t)$ yang ditunjukkan dalam Rajah 2(a) boleh diwakili oleh pengembangan Siri Fourier:

$$f(t) = \frac{8}{\pi} \left[\sin \frac{2\pi t}{T} - \frac{1}{3^2} \sin \frac{6\pi t}{T} + \frac{1}{5^2} \sin \frac{10\pi t}{T} - \dots \right]$$

- (a) Lakarkan spektrum isyarat termodulat amplitud 1 MHz yang mana gelombang sampul diberi dalam Rajah 2(b). Tunjukkan amplitud bagi berbagai komponen-komponen spektral.

(50%)

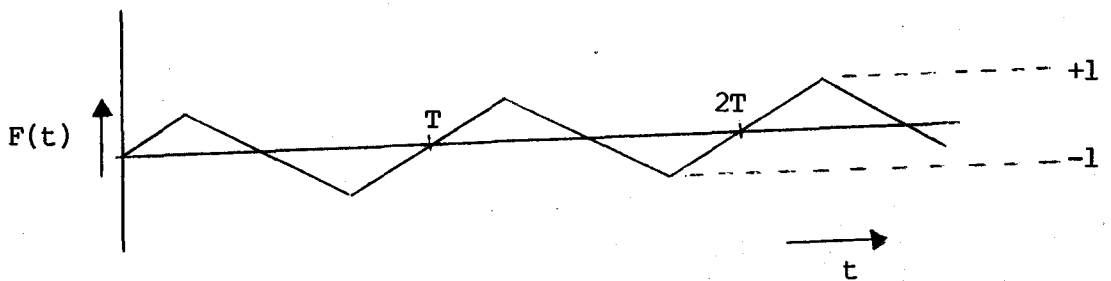
...4/-

- (b) Jika gelombang termodulat sampel itu dihantar melalui saluran jalurlulus empat segi lebarnya 5 KHz, apakah nilai indeks pemodulatan gelombang paduan itu.

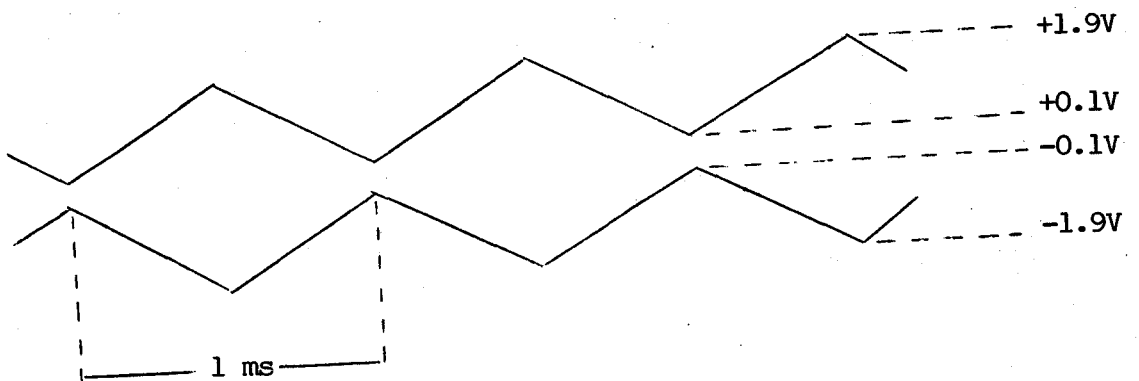
(20%)

- (c) Berapakah lebar jalur yang diperlukan untuk menghantar sebanyak 99% kuasa.

(30%)



RAJAH 2(a)



RAJAH 2(b)

...5/-

3. (a) Bincangkan kepentingan-kepentingan siri Fourier dan jelmaan Fourier di dalam analisis isyarat perhubungan.

(20%)

- (b) Dengan bantuan gambarajah, terangkan konsep angka bising dan suhu bising.

(30%)

- (c) Tentukan kuasa yang diterima dari salah satu beakan satelit OTS, diketahui dari ukuran-ukuran penganalisis spektrum, nisbah isyarat ke bising bagi lebarjalur 200 KHz adalah 7 dB. Penerima mempunyai angka bising sebanyak 10 dB. T_o dianggap sebagai 290°K dan angkatap Boltzman $K = 1.38 \times 10^{-23}$.

(35%)

- (i) Berikan jawapan dalam sebutan dBm dan dBw.
(ii) Tentukan nisbah pembawa ke ketumpatan spektral bising.

(15%)

4. (a) Dengan bantuan gambarajah blok, terangkan mod kendalian penerima superhetrodyne dan seterusnya sebutkan kebaikan dan keburukan sistem ini.

(40%)

- (b) Rekabentukan suatu sistem dengan menggunakan pendua frekuensi yang mempunyai pembawa akhir 100 MHz dan selisihan frekuensi maksima ± 75 KHz. Pengayun utama bagi modulator Armstrong adalah 100 KHz dan selisihan fasa maksima adalah 10.5° . Isyarat jalur dasar (baseband) mempunyai julat frekuensi dari 100 Hz ke 15 KHz dan pengayun tempatan bagi penukar-campur-bawahan (down converter mixer) adalah dalam lingkungan 10 MHz.

(60%)

5. Terbitkan angka bising keseluruhan bagi 2 penguat yang berkaskad, masing-masing mempunyai angka bising F_1 dan F_2 , dan untung G_1 dan G_2 . F_1 dan F_2 adalah angka-angka bising yang dirujuk kepada aras bising masukan yang sama.

(50%)

3 buah penguat, setiap mempunyai untung 10 dB dan angka bising 6 dB disambung secara kaskad. Suatu isyarat yang arasnya adalah 45 dB lebih daripada aras bising disambungkan kepada rangkaian masukan kaskad itu. Dapatkan angka bising keseluruhan bagi kaskad tersebut dan nisbah isyarat-ke-bising keluarannya.

(50%)

	KETERANGAN	FUNGSI	JELMAAN
1	Definition	$g(t)$	$G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t)e^{-j2\pi ft} dt$
2	Scaling	$g(t/T)$	$ T \cdot G(fT)$
3	Time shift	$g(t - T)$	$G(f) \cdot e^{-j2\pi fT}$
4	Frequency shift	$g(t) \cdot e^{j2\pi ft}$	$G(f - F)$
5	Complex conjugate	$g^*(t)$	$G^*(-f)$
6	Temporal derivative	$\frac{d^n}{dt^n} \cdot g(t)$	$(j2\pi f)^n \cdot G(f)$
7	Spectral derivative	$(-j2\pi t)^n \cdot g(t)$	$\frac{d^n}{df^n} \cdot G(f)$
8	Reciprocity	$G(t)$	$g(-f)$
9	Linearity	$A \cdot g(t) + B \cdot h(t)$	$A \cdot G(f) + B \cdot H(f)$
10	Multiplication	$g(t) \cdot h(t)$	$G(f) * H(f)$
11	Convolution	$g(t) * h(t)$	$G(f) \cdot H(f)$
12	Delta function	$\delta(t)$	1
13	Constant	1	$\delta(f)$
14	Rectangular function	$\text{rect}(t) = 1, \quad t < \frac{1}{2}$ $= 0, \quad t > \frac{1}{2}$	$\text{sinc}(f) = \frac{\sin \pi f}{\pi f}$
15	Sinc function	$\text{sinc}(t)$	$\text{rect}(f)$
16	Unit step function	$u(t) = 1, \quad t > 0$ $= 0, \quad t < 0$	$\frac{1}{2} \delta(f) - \frac{j}{2\pi f}$
17	Signum function	$\text{sgn}(t) = 1, \quad t > 0$ $= -1, \quad t < 0$	$-\frac{j}{\pi f}$
18	Decaying exponential, two-sided	$e^{- t }$	$\frac{2}{1 + (2\pi f)^2}$
19	Decaying exponential, one-sided	$e^{- t } \cdot u(t)$	$\frac{1 - j2\pi f}{1 + (2\pi f)^2}$
20	Gaussian function	$e^{-\pi t^2}$	$e^{-\pi f^2}$
21	Repeated function	$\text{rep}_T [g(t)] = g(t) * \text{rep}_T [\delta(t)]$	$\left \frac{1}{T} \right \cdot \text{comb}_T [G(f)] = G(f) \cdot \left \frac{1}{T} \right \text{rep}_T [\delta(f)]$
22	Sampled function	$\text{comb}_T [g(t)] = g(t) \cdot \text{rep}_T [\delta(t)]$	$\left \frac{1}{T} \right \text{rep}_T [G(f)] = G(f) * \left \frac{1}{T} \right \text{rep}_T [\delta(f)]$