

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

**JEE 532 – PERHUBUNGAN**

Masa : 3 Jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Jawab **SEMUA** soalan di dalam **Bahagian A** dan **DUA (2)** soalan **SAHAJA** dalam **Bahagian B**.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Gunakan dua buku jawapan yang diberikan supaya jawapan-jawapan bagi soalan-soalan Bahagian A adalah di dalam satu buku jawapan dan bagi Bahagian B di dalam buku jawapan yang lain.

Agihan markah diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

**BAHAGIAN A**

Arahan: Jawab **SEMUA** soalan dalam bahagian ini.

Soalan 1

- 1. (a) Beri takrif pemodulatan dan nyahmodulatan. [20%]
- (b) Nyatakan 3 sebab mengapa proses pemodulatan amat penting dalam perhubungan. [20%]
- (c) Beri takrif teorem persampelan. [20%]
- (d) Pemodulatan amplitud dan pemodulatan denyut adalah dua kaedah pemodulatan yang berlainan. Jelaskan perbezaan antara keduanya. [20%]
- (e) Beri takrif turas terpadan dan apakah matlamat turas tersebut. [20%]

Soalan 2

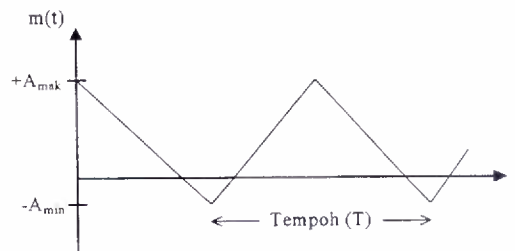
- 2. (a) Suatu rentetan digit binari  $s(t)$  berikut keluar dari litar penguantuman.

$$s(t) = [01100110]$$

Lakarkan rupa bentuk rentetan digit binari tersebut jika ia diwakili oleh isyarat digit dwikutub NRZ (*Not-Return-to-Zero*), ekakutub RZ (*unipolar Return-to-Zero*), AMI (*Altenated Mark Inversion*) dan (*Split Phase*).

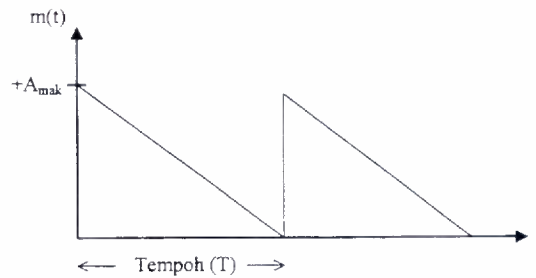
[50%]

- (b) Rajah 1(a) hingga Rajah 1(c) di bawah menunjukkan tiga bentuk isyarat maklumat  $m(t)$  yang digunakan untuk memodulatkan suatu isyarat pembawa berbentuk sinusoidal.

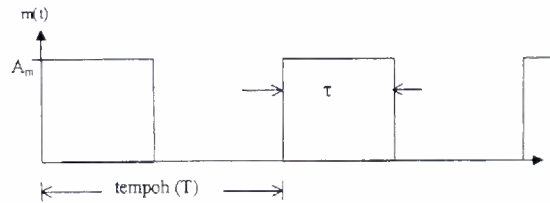


Rajah 1(a) Isyarat maklumat berbentuk segitiga.

... 3/-



Rajah 1(b) Isyarat maklumat berbentuk 'mata gergaji'.



Rajah 1(c) Isyarat maklumat berbentuk segi empat.

Berdasarkan rajah-rajah di atas, lakarkan rupa bentuk isyarat pembawa dan beri ulasan jika;

- (i) Isyarat  $m(t)$  dalam Rajah 1(a) memodulatkan isyarat pembawa dengan kaedah pemodulatan amplitud  $a_m$  (*Conventional Amplitude Modulation, AM*).
- (ii) Isyarat  $m(t)$  dalam Rajah 1(b) memodulatkan isyarat pembawa dengan kaedah pemodulatan frekuensi (*Frequency Modulation, FM*).
- (iii) Isyarat  $m(t)$  dalam Rajah 1(c) memodulatkan isyarat pembawa dengan kaedah pemodulatan fasa (*Phase Modulation, PM*).

[50%]

Soalan 3

3. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan pengkuantuman sekata dengan pengkuantuman tidak sekata.

[20%]

...4/-

- (b) Sebuah sistem penguat suara hendak dipasang dalam sebuah dewan orang ramai. Sistem penguat suara ini mengandungi sebuah penguat ucapan umum (*public address amplifier*) dan beberapa buah pembesar suara (*speaker*). Seorang jurutera perunding mencadangkan supaya sambungan diantara penguat ucapan umum dengan setiap pembesar suara menggunakan unit talian digit berasaskan kaedah Pemodulatan Kod Denyut (*Pulse Code Modulation, PCM*).

Setelah diteliti didapati bahawa isyarat suara yang masuk ke penguat ucapan umum meliputi julat voltan punca kuasa dua  $V_{rms}$ , (*root mean square, rms*), dengan purata kuasa  $P_s$ . Litar pengkuantuman dalam penguat ini pula mengandungi sejumlah  $L$  aras pengkuantuman dan setiap aras pengkuantuman tersebut pula diwakili dengan rentetan binari 8 digit.

Berdasarkan keterangan di atas buktikan bahawa nisbah isyarat-kehingar pada keluaran unit talian digit ini ( $SNR_o$ ) dinyatakan oleh;

$$SNR_o \approx (55.9463 + 10 \log P_s - 20 \log V_{rms}) \text{dB} \quad [60\%]$$

- (c) Jika nilai  $P_s$  adalah dalam julat mWatt, berikan ulasan anda tentang persamaan di atas.

[20%]

**BAHAGIAN B**

Arahan : Jawab **DUA** soalan **SAHAJA** dalam bahagian ini.

Soalan 4

4. (a) Suatu isyarat pembawa  $c(t)$  digunakan untuk memodulatkan isyarat maklumat rawak  $m(t)$  dengan kaedah-kaedah pemodulatan di bawah,

(i) Pemodulatan Dua Jalur Sisi-Pembawa Tertindas

(ii) Pemodulatan Dua Jalur Satu-Pembawa Tertindas

Lakarkan gambarajah domin masa dan gambarajah domin frekuensi bagi kesemua kaedah pemodulatan di atas. Beri ulasan kepada jawapan anda.

[50%]

(b) Suatu isyarat maklumat sinusoidal  $m(t)$  dengan frekuensi 2.5KHz dan amplitud 1.25V memodulatkan isyarat pembawa  $c(t)$  berfrekuensi 100MHz dengan kaedah Pemodulatan Amplitud Am (AM). Indeks pemodulatan ( $m$ ) dalam proses pemodulatan ini telah ditetapkan pada nilai 75%. Setelah melalui proses pemodulatan didapati bahawa amplitud minimum isyarat termodulat adalah 1.5V.

Berdasarkan kenyataan di atas,

(i) Lakarkan rupabentuk isyarat AM yang terhasil dan nyatakan keadaan pemodulatan isyarat tersebut.

(ii) Jika isyarat AM ini melalui beban  $50\Omega$ , hitung kuasa yang terjana dalam setiap komponen frekuensi isyarat termodulat.

(iii) Lakarkan spektrum kuasa isyarat AM ini dan beri ulasan anda tentang lakaran tersebut.

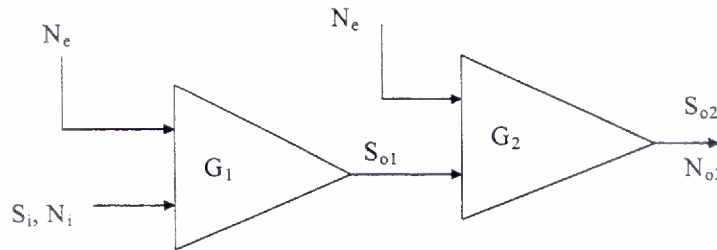
[50%]

...6/-

Soalan 5

5. (a) Nyatakan makna angka hingar. [20%]

(b) Rajah 2 di bawah menunjukkan dua buah penguat tanpa hingar disambung secara kaskad dengan gandaan kedua-dua penguat adalah  $G_1$  dan  $G_2$ .



Rajah 2

Hingar dalaman ( $N_e$ ) dalam penguat ini telah dikeluarkan dan kaitannya dengan hingar luaran ( $N_i$ ) diberikan oleh persamaan

$$N_e = [F-1]N_i$$

Berdasarkan persamaan di atas buktikan bahawa angka hingar keseluruhan ( $F_T$ ) gabungan penguat di atas adalah

$$F_T = F_1 + \frac{(F_2-1)}{G_1}$$

[40%]

(c) Sebuah antena TV disambung ke kabel berciri angka hingar yang sama nilai dengan gandaannya -1.2dB. Kabel ini pula disambung ke sebuah pra-penguat yang angka hingar dan gandaannya adalah 3dB dan 30dB. Seterusnya sebuah litar pecampur disambung ke pra-penguat ini yang ciri pecampur tersebut adalah gandaan 10dB dan angka hingar 5dB. Akhirnya sebuah litar penguat IF disambung kepada litar pecampur ini dengan ciri-ciri litar penguat IF adalah gandaan 100dB dan angka hingar 3dB.

Hitung angka hingar keseluruhan sistem tersebut.

[40%]  
...7/-

Soalan 6

6. (a) Suatu isyarat rawak  $m(t)$  telah memodulatkan isyarat pembawa dengan kaedah pemodulatan frekuensi (*Frequensi Modulation, FM*). Buktikan bahawa isyarat FM,  $v(t)_{FM}$ , yang terhasil adalah

$$v(t)_{FM} = A_c \cos \left[ 2\pi f_c t + 2\pi K_f \int m(t) dt \right] V$$

[30%]

- (b) Suatu isyarat pembawa 50MHz telah dimodulatkan oleh isyarat maklumat rawak  $m(t)$  yang menyebabkan sisihan frekuensi maksima 75kHz. Jika julat frekuensi bagi  $m(t)$  adalah [300, 4000]Hz, hitung,
- (i) Indek pemodulatan.
  - (ii) Lebar jalur isyarat yang terhasil.
  - (iii) Nilai frekuensi  $m(t)$  terbesar yang boleh memodulatkan isyarat pembawa dalam keadaan pemodulatan frekuensi masih lagi jalur lebar.

[35%]

- (c) Suatu isyarat satu nada dengan amplitud 5mV dan frekuensi 2kHz sedang memodulatkan isyarat pembawa 5V, 50MHz dengan kaedah pemodulatan frekuensi jalur sempit. Jika isyarat termodulat yang terhasil adalah  $v(t)$ , lakarkan spektrum kuasa isyarat tersebut dan beri ulasan tentang lakaran anda.

[35%]