

$$V_i = \frac{f}{100}$$

Jika 120 denyutan dihantar ke get DAN dalam masa 0.4 saat, kirakan amplitud voltan masukan V_i .

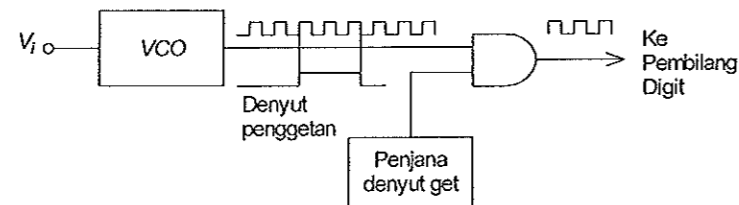


Figure Q4(d)/Rajah Q4(d)

(5 marks/markah)



FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 2 – SESSION 2013 / 2014
PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE : DDE 1412 / DDPE1132
KOD KURSUS

COURSE NAME : INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT /
NAMA KURSUS : PENGALATAN DAN PENGUKURAN

YEAR / PROGRAMME : 1 DDE / DDPE
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS / 2 JAM
TEMPOH

DATE : APRIL 2014
TARIKH

INSTRUCTION :
ARAHAN

1. This question paper consists of **FOUR (4)** questions.
Kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan.
2. Answer **ALL** questions.
Jawab **SEMUA** soalan.

You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script
Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan

STUDENT'S NAME / NAMA PELAJAR	:
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:
COLLEGE'S NAME NAMA KOLEJ	:

This examination paper consists of 8 pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi 8 muka surat termasuk kulit hadapan



1. PENYELEWENGAN AKADEMIK (SALAH LAKU PEPERIKSAAN)

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut:-

- Memberi atau menerima atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, cetak atau apa-apa jua bentuk lain yang ada kaitan dengan sesuatu kursus semasa peperiksaan bagi kursus tersebut dijalankan sama ada di dalam atau di luar Dewan/Bilik Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas.
- Menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di perkara 1(a) di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan.
- Menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu atau cuba untuk menipu semasa peperiksaan sedang berjalan.
- Lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti.

2. HUKUMAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah dibicara oleh Jawatankuasa Akademik Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu, atau kombinasi yang sesuai dari dua atau lebih hukuman-hukuman berikut :-

- Memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan mata pelajaran yang berkenaan. (Termasuk kerja kursus).
- Memberi markah SIFAR (0) bagi semua mata pelajaran yang didaftarkan kepada semester tersebut.
- Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua hendaklah diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.



5 ranges from 2 mA to 20 A
accuracy: $\pm(1\% + 10d)$
Calculate the limiting error percentage for a current reading of 3.5 A.

Meter pelbagai digit model 805A ialah alatan $4\frac{1}{2}$ digit. Penentuan ukuran arus a.f. adalah seperti berikut:

5 julat dari 2 mA ke 20 A
kejituan: $\pm(1\% + 10d)$

Kirakan peratus ralat mengehad bagi bacaan arus 3.5 A.

(6 marks/markah)

- An analogue-to-digital converter uses an integrator at its circuit input.
 - Sketch an integrator circuit with a resistor 10 k Ω and a capacitor 10 μ F.
 - If the integrator input voltage is 1 V, calculate the integrator output voltage after 0.1 s.
 - Sketch the form of the integrator output voltage.

Penukar analog-ke-digit menggunakan pengamir pada masukan litarnya.

- Lukiskan litar pengamir dengan nilai perintang 10 k Ω dan pemuat 10 μ F.
- Jika voltan masukan pengamir ialah 1V, kirakan voltan keluaran pengamir tersebut selepas 0.1 saat.
- Lakarkan bentuk voltan keluaran pengamir.

(8 marks/markah)

- A digital voltmeter as shown in Figure Q4(d) utilises a voltage-to-frequency converter as its analogue-to-digital converter. The relationship between the input V_i and the output frequency f is given as

$$V_i = \frac{f}{100}$$

If 120 pulses are sent to the AND gate in 0.4 s, calculate the amplitude of the input voltage V_i .

Sebuah meter volt digit seperti dalam Rajah Q4(d) menggunakan penukar voltan-ke-frekuensi sebagai penukar analog-ke-digit. Hubungan antara masukan V_i dan frekuensi keluaran f diberikan sebagai



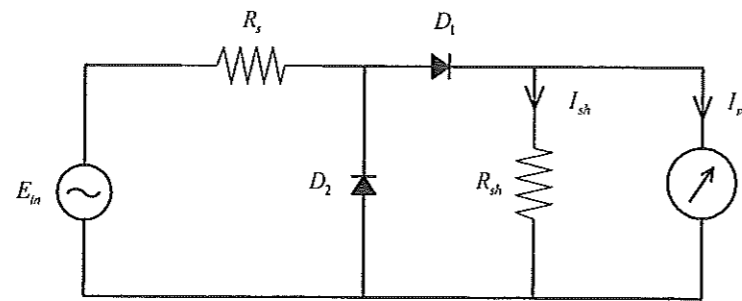


Figure Q3(a)/Rajah Q3(a)

(16 marks/markah)

- (b) An electrodynamicometer movement with a full-scale deflection current rating of 1 mA is used in a voltmeter circuit.
- Sketch the circuit of the voltmeter.
 - Calculate the value of the multiplier needed for a range of 10 V given that the total coil resistance, R_m is 100 Ω .

Gerakan elektrodinamometer dengan kadaran arus pesongan penuh-skala 1 mA digunakan dalam litar meter volt.

- Lakarkan litar meter volt tersebut.
- Kirakan nilai perintang pendarab bagi julat 10 V jika jumlah rintangan gegelung, R_m ialah 100 Ω .

(9 marks/markah)

- Q4. (a) Explain briefly three advantages of a digital meter as compared to an analog meter.

Terangkan dengan ringkas tiga kelebihan meter digit berbanding dengan meter analog.

(6 marks/markah)

- (b) The 805A model digital multimeter is a $4\frac{1}{2}$ digit instrument. The dc current measuring specifications are as follows:



- Q1 (a) (i) Give two (2) differences of an analog instruments compared to digital instruments.

Berikan dua (2) perbezaan alatan analog berbanding dengan alatan digital.

(4 marks/markah)

- (ii) Give the definition of calibration. Give 3 (three) reasons why calibration is needed.

Berikan definisi penentukuran. Berikan 3 (tiga) sebab mengapa penentukuran diperlukan.

(5 marks/markah)

- (iii) An ammeter is labeled as 100 mA \pm 1.5%. Explain the definition of the label. Find the range of the meter so that it is within limitation.

Satu meter ampere dilabelkan sebagai 100 mA \pm 1.5%. Terangkan definisi label tersebut. Dapatkan julat bagi meter tersebut supaya ia berada di dalam hadnya.

(4 marks/markah)

- (b) The expected value of the voltage across a resistor is 40 V, but the measurement value is 38 V.

Calculate:

- the absolute error.
- % error.
- the ratio accuracy.
- % accuracy.

Nilai jangkaan voltan yang merintanggi sebuah perintang ialah 40 V, tetapi pengukuran memberikan bacaan bernilai 38 V. Kirakan:

- ralat mutlak.
- % ralat.
- kejituan nisbi.
- % kejituan.

(12 marks/markah)



Q2. (a) A multiple range dc voltmeter based on the d'Arsonval movement with the resistance of the moving coil, $R_m = 150 \Omega$, and full-scale deflection current, $I_{sp} = 100 \mu A$. The meter uses an Ayrton shunt with ranges of 1 V, 5 V and 10 V.

- (i) Sketch the voltmeter circuit.
- (ii) Calculate the voltmeter sensitivity at each range.
- (iii) Calculate the resistance value of all resistors required.

Sebuah meter volt dc berbilang julat berasaskan gerakan d'Arsonval yang mempunyai rintangan gegelung, $R_m = 150 \Omega$ dan arus pesongan skala penuh $I_{sp} = 100 \mu A$. Meter tersebut menggunakan pirau Ayrton dengan julat 1 V, 5 V dan 10 V.

- (i) *Lakarkan litar meter volt tersebut.*
- (ii) *Kirakan kepekaan meter volt pada setiap julat.*
- (iii) *Kirakan nilai semua perintang yang diperlukan.*

(10 marks/markah)

(b) The voltmeter developed in Q2(a) is used to measure the voltage in a series circuit consisting of a voltage source, $V_B = 12 V$ and two resistors, $R_1 = 2 k\Omega$ and $R_2 = 4 k\Omega$.

- (i) Sketch the circuit.
- (ii) Calculate the expected current through and the expected voltage across R_2 .
- (iii) If the voltmeter is used on its 10 V range to measure the voltage across R_2 , calculate the meter reading.
- (iv) Calculate the percentage error of loading effect.
- (v) An ammeter with an internal resistance of $R_m = 500 \Omega$ is used to measure the current flowing in the circuit. Calculate the percentage ammeter insertion effect.

Meter volt yang dibina di Q2 (a) digunakan untuk mengukur voltan dalam litar sesiri yang terdiri daripada bekalan voltan, $V_B = 12 V$, dan dua perintang, $R_1 = 2 k\Omega$ dan $R_2 = 4 k\Omega$.

- (i) *Lakarkan litar tersebut.*
- (ii) *Kirakan arus terjangka dan voltan terjangka pada R_2 .*

- (iii) *Kirakan bacaan meter jika meter volt digunakan pada julat 10 V untuk mengukur voltan melintangi R_2 .*
- (iv) *Kirakan peratus ralat kesan bebanan.*
- (v) *Sebuah meter ampere dengan rintangan dalaman $R_m = 500 \Omega$ digunakan untuk mengukur arus mengalir dalam litar tersebut. Kirakan peratus ralat sisipan meter ampere tersebut.*

(15 marks/markah)

Q3. (a) Figure Q3(a) shows a half-wave rectifier type ac meter with a range of 10 V. The diode has a forward resistance of 100Ω while the parameters of the d'Arsonval movement are $100 \mu A$, 100Ω . It is required that $I_{sh} = I_m$.

- (i) What is the purpose of diode D_2 and resistor R_{sh} ?
- (ii) Calculate R_{sh} .
- (iii) Calculate R_s .
- (iv) Calculate the dc sensitivity of the meter.
- (v) Calculate the ac sensitivity of the meter.

Rajah Q3(a) menunjukkan meter a.u. jenis penerus separuh-gelombang ber julat 10 V. Diod mempunyai rintangan ke depan 100Ω sementara parameter gerakan d'Arsonval ialah $100 \mu A$, 100Ω . Dikehendakki supaya $I_{sh} = I_m$.

- (i) *Apakah tujuan diod D_2 dan perintang R_{sh} ?*
- (ii) *Kirakan rintangan pirau R_{sh} .*
- (iii) *Kirakan rintangan pendarab R_s .*
- (iv) *Kirakan kepekaan a.t. meter.*
- (v) *Kirakan kepekaan a.u. meter.*

