
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

KSCP Examination
Academic Session 2008/2009

Jun 2009

EBB 405/3 – Failure Analysis Non Destructive Testing
[Ujian Kegagalan & Ujian Tak Musnah]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains EIGHT printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper contains THREE questions from PART A and THREE questions from PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TIGA soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA soalan dari BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer TWO questions from PART A, TWO questions from PART B and ONE question from any part. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab DUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] What is the standard of radiography technique and what is the basic principle of radiography technique?

Apakah standard bagi teknik radiografi dan apakah prinsip asas bagi teknik radiografi?

(50 marks/markah)

- [b] In radiography inspection there are two quality image indicators. Identify them with diagram and explain how you can utilize them?

Dalam pemeriksaan radiografi, terdapat dua penunjuk kualiti imej. Kenalpasti keduanya dengan gambarajah dan terangkan bagaimana keduanya boleh dipergunakan?

(50 marks/markah)

2. [a] What is the suitable size of particle that can be used in Magnetic Particle Testing (MPI) and why that size?

Apakah saiz sesuai yang boleh digunakan dalam MPI dan kenapa saiz ini?

(30 marks/markah)

- [b] What are the expected results when the particle use in Magnetic Particle Testing (MPI) is fine plastic particle?

Apakah keputusan-keputusan jangkaan apabila butir plastik halus digunakan dalam ujian MPI?

(50 marks/markah)

- [c] When the best detection of defects occurs?

Bilakah pengesanan terbaik kecacatan dikesan?

(20 marks/markah)

3. [a] Cleaning process is very important in visual inspection investigation. State and explain types of cleaner and their operation in visual inspection.

Proses pencucian adalah amat penting dalam penyiasatan pemeriksaan visual. Nyatakan dan terangkan jenis-jenis pencuci dan pengoperasiannya dalam pemeriksaan visual.

(50 marks/markah)

- [b] Why plugging and masking being used in visual inspection?

Kenapakah pasakan dan penopengan digunakan dalam pemeriksaan visual?

(25 marks/markah)

- [c] Discuss type of contaminants in visual inspection.

Bincangkan jenis-jenis bahan asing / bahan cemar dalam pemeriksaan visual.

(25 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. [a] Explain the steps required in liquid penetrant testing. What is the effect of component/part geometry on dwell time?

Terangkan langkah-langkah yang diperlukan dalam pengujian cecair penusukan. Apakah kesan geometri komponen ke atas masa enapan?

(30 marks/markah)

- [b] Explain about penetrant types and methods.

Terangkan berkenaan jenis-jenis dan kaedah-kaedah cecair penusuk.

(40 marks/markah)

- [c] Penetrants are classified into sensitivity levels. Discuss the differences between the characteristics and sensitivity of visible penetrant and fluorescent penetrant.

Penusuk boleh dikelaskan mengikut tahap kesensitifan. Bincangkan perbezaan di antara ciri-ciri dan kesensitifan bagi penusuk boleh nampak dan penusuk floresen.

(30 marks/markah)

5. [a] (i) What happen to transducer frequency, when the resolution increases?

Apakah yang akan terjadi kepada frekuensi apabila resolusi meningkat?

(10 marks/markah)

- (ii) Why this happen?

Kenapa ini berlaku?

(20 marks/markah)

- [b] (i) What is the material called that is used to improve the transmission of ultrasonic sound energy from the transducer into the part?

Apakah nama bahan yang digunakan untuk meningkatkan transmisi tenaga bunyi ultrasonik daripada transduser kepada bahagian pengujian?

(10 marks/markah)

- (ii) Explain the mechanism how this material helps to improve transmission.

Terangkan mekanisma bagaimana bahan ini dapat meningkatkan transmisi.

(30 marks/markah)

- [c] What is approximately penetration to a depth for Surface or Rayleigh waves travelling along the surface of relative thick solid material?

Apakah jangkauan penembusan terhadap kedalaman untuk gelombang Permukaan atau Rayleigh melalui permukaan tebal.

(10 marks/markah)

- [d] What material is used to support the active element and dampen the transducers characteristics?

Apakah bahan yang digunakan untuk menyokong bahan aktif dan terendam sifat-sifat transduser.

(20 marks/markah)

6. [a] What is the eddy current theory and what is the effect of conductivity, lift off, cracks and defects on the impedance eddy current probe?

Apakah teori arus pusar dan apakah kesan konduktiviti, 'lift off', retakan dan kecacatan ke atas impedan kuar arus pusar?

(30 marks/markah)

- [b] Copper rod with 50mm diameter was inspected using eddy current encircling coil of 0.95 filling ratio at frequency test ratio of $f/f_g = 10$.
- (i) What is the actual frequency of test coil?
- (ii) What is the eddy current depth of penetration?

Data: Resistivity for copper = 1.72×10^{-8} ohm-m, susceptibility (X_m) = 10.96×10^{-5} and $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m.

Rod kuprum dengan diameter 50 mm diperiksa menggunakan arus pusar dengan nisbah isian lilitan gegelung 0.95 pada nisbah frekuensi ujian sebanyak $f/f_g = 10$.

- (i) *Apakah frekuensi sebenar gegelung ujian?*
- (ii) *Apakah kedalaman penusukan arus pusar?*

Data: Resistiviti kuprum = 1.72×10^{-8} ohm-m, kebolehtelapan (X_m) = 10.96×10^{-5} dan $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m.

(35 marks/markah)

- [c] A 6mm diameter flux sensing probe with a typical response time of 10kHz was used to inspect a bar of 20cm diameter and 3 m long. Calculate:
- (i) the total test time for full surface inspection.
 - (ii) the rotational speed of the probe.
 - (iii) suggest a chain of sensors that will be used to reduce the time to 1 min when the probe was rotated at speed of 120 rpm.

Suatu kuar penduga fluk berdiameter 6 mm dengan masa respon sebanyak 10 kHz digunakan untuk memeriksa satu bar berdiameter 20 cm dan panjang 3 m.

Kirakan:

- (i) Jumlah masa ujian untuk pemeriksaan penuh permukaan.*
- (ii) Kelajuan putaran bagi kuar*
- (iii) Cadangkan rangkaian penduga yang akan digunakan untuk mengurangkan masa kepada 1 minit apabila kuar diputar pada kelajuan 120 ppm.*

(35 marks/markah)