

**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA ELEKTRIK
2024
ELEKTRIK**

KOD : PJE031

**SUBJEK : TEKNOLOGI ELEKTRIK II
(APLIKASI)**

TARIKH : 13 OGOS 2024

MASA : 9.00 AM – 12.00 TGH.

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

PERKARA : PJE031 – TEKNOLOGI ELEKTRIK II - APLIKASI**ARAHAN KEPADA CALON**

*Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan.
Jawab mana-mana lima (5) soalan sahaja.*

Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.

SOALAN 1

- a) Lengkapkan **jadual 1(a)** di bawah bagi nilai voltan nominal berdasarkan standard *MS IEC 60038*.

Fasa	Voltan Nominal (V)
Satu Fasa	
Tiga Fasa	

Jadual 1(a)*(4 markah)*

- b) Merujuk kepada **jadual 1(b)** di bawah dengan sokongan pengiraan, nyatakan julat bacaan voltan tersebut berdasarkan standard *MS IEC 60038*.

Bil	Fasa	Nilai Voltan (V)	Julat Bacaan ($\sqrt{I X}$)
1	Satu Fasa	215 V	
2	Satu Fasa	250 V	
3	Tiga Fasa	441 V	

Jadual 1(b)*(6 markah)*

SOALAN 1 (sambungan)

- c) Lukiskan litar pendawaian satu (1) mata lampu yang dikawal oleh suis dua hala.

(6 markah)

- d) Nyatakan **dua (2)** contoh tempat atau lokasi yang sesuai bagi pemasangan pendawaian lampu dengan suis dua (2) hala.

(4 markah)

SOALAN 2

- a) Sebuah kuarters kelas F memerlukan bekalan elektrik satu fasa dengan beban tersambung seperti di **Jadual 2**.

Bil	Butiran Beban	Kuantiti	Faktor Kepelbagaian
1	1 x 18W (T8 LED) Surfaced Mounted Bare Channel Luminaire	9	0.8
2	1 x 8.5W (T8 LED) Surfaced Mounted Bare Channel Luminaire	4	0.8
3	Ceiling Fan (80W)	5	0.8
4	Exhaust Fan (40W)	1	0.8
5	Pendingin Hawa (1hp)	1	1.0
6	1 x 13A Switch Socket Outlet (250W)	22	0.5

Jadual 2

Kirakan:

- i) Jumlah beban tersambung (TCL)

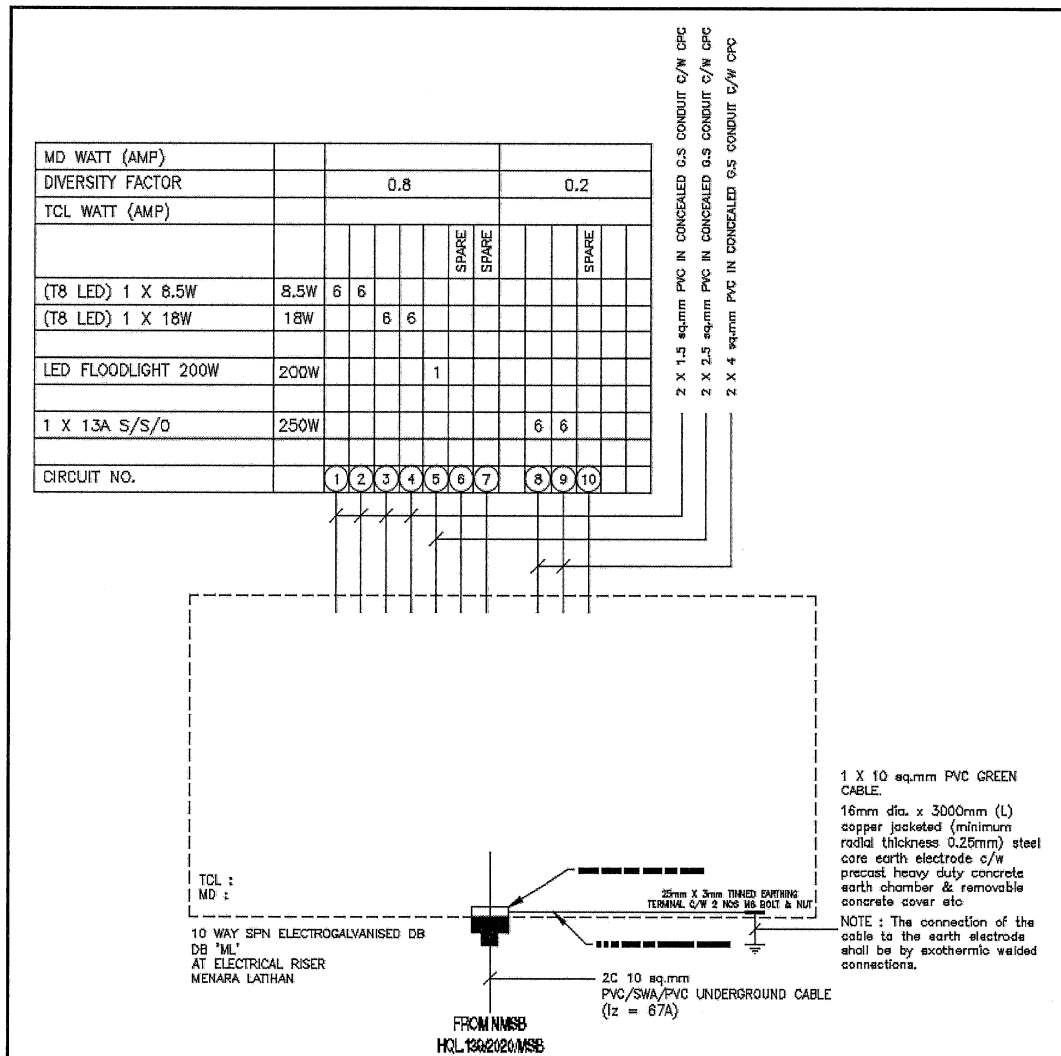
(4 markah)

- ii) Kehendak Maksimum (MD)

(4 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Lengkapkan **gambar rajah 2** pendawaian skematik termasuk peranti perlindungan yang sesuai untuk kotak agihan *DB 'ML'*. Gambar rajah 2 perlu menunjukkan *MCCB, RCCB, MCB* lengkap dengan kadaran dan kepekaannya. Lengkapkan beban tersambung (*TCL*) dan beban bagi kehendak maksimum (*MD*) untuk litar lampu, soket dan kotak agihan *DB 'BS'*. Sila jawab menggunakan **Lampiran S2** yang disediakan.



Gambar rajah 2

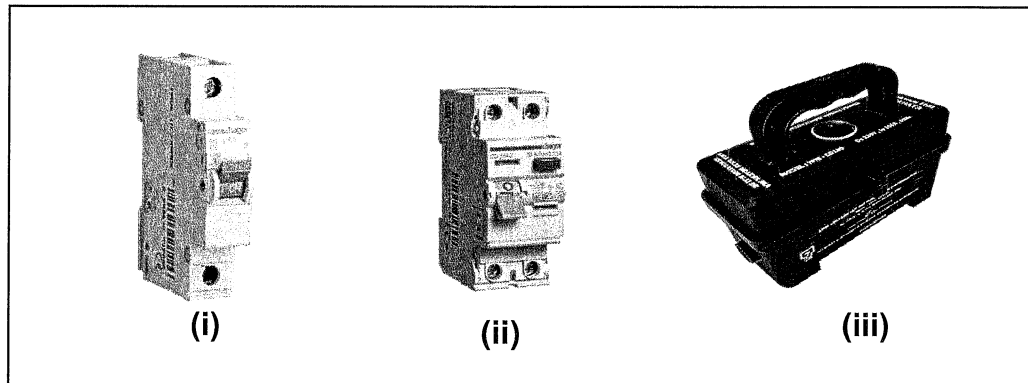
(12 markah)

SOALAN 3

- a) Apakah maksud faktor ruang dalam sistem pendawaian elektrik?

(2 markah)

SOALAN 3 (sambungan)



Gambar rajah 3

- b) Namakan jenis komponen elektrik yang bertanda (i) hingga (iii) pada gambar rajah 3 di atas.

(6 markah)

- c) Nyatakan saiz *rating* bagi pemutus litar bagi beban berikut:

- i) Litar pencahayaan
- ii) Litar kuasa

(4 markah)

- d) Berapakah kadar minimum faktor ruang untuk sistem pendawaian elektrik bagi *trunking*?

(2 markah)

- e) Dalam satu pendawaian untuk 16 unit blok kuarters (satu fasa), kabel *sub main* dari meter panel ke papan agihan yang digunakan adalah 2 x 16sq.mm PVC Cable c/w CPC. Diameter kabel 16sq.mm adalah 7.8mm. Berapa peratus faktor ruang jika *trunking* yang digunakan adalah saiz 75mm x 75mm?. Diberikan formula luas bagi kabel adalah:

- $A = \pi r^2$

(6 markah)

SOALAN 4

a) Apakah peranan penyokong kabel?
(2 markah)

b) Nyatakan **tiga (3)** faktor berkaitan keupayaan kabel membawa arus.
(6 markah)

c) Nyatakan kod warna kabel bagi konduktor dalam sistem pendawaian pada **jadual 4** di bawah.

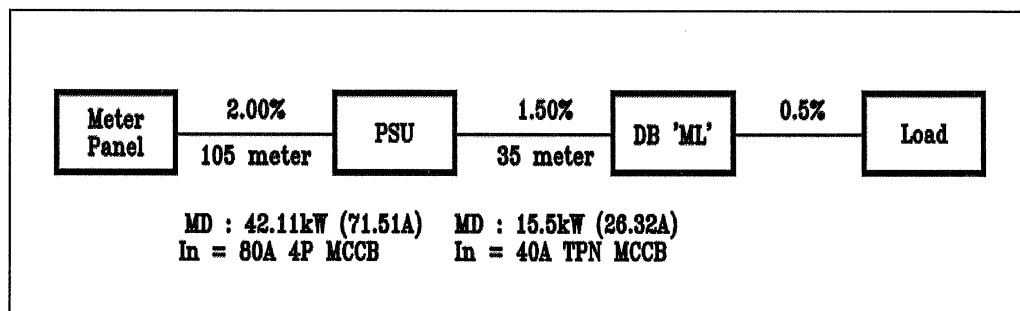
Jenis Pendawaian Elektrik	Warna Kabel
Konduktor Fasa bagi Fasa Tunggal	
Konduktor Pelindung litar dan pengalir (Pembumian)	

Jadual 4

(4 markah)

d) Berdasarkan **gambar rajah 4** di bawah bangunan yang menempatkan **DB 'ML'** berada di bangunan berasingan dari Papan Suis Utama (PSU). Kirakan saiz kabel yang optimum untuk bekalan dari Papan Suis Utama (PSU) ke kotak agihan **DB 'ML'**. Rujuk **Table 4D4A, 4D4B** untuk jadual kabel. Formula bagi susut nilai voltan adalah:

$$V_D = \frac{V_d (mV/A/m) \times Length \times I_N}{1000}$$



Gambar rajah 4

(8 markah)

SOALAN 5

a) Apakah formula *Room Index*? (2 markah)

b) Namakan unit yang digunakan untuk istilah pencahayaan berikut:

i) *Luminous flux*

ii) *Illuminance*

(4 markah)

c) Nyatakan **dua (2)** faktor kriteria dalam reka bentuk pencahayaan di dalam sesuatu ruang.

(4 markah)

d) **Jadual 5** berikut merupakan maklumat untuk memulakan pengiraan pencahayaan bagi ruang pejabat.

Nama ruang	Stor alat tulis
Panjang	5.95m
Lebar	4.34m
Tinggi siling	3.5m

Jadual 5

i) Kirakan *Room Index* bagi ruang berkenaan.

(2 markah)

ii) Berapakah nilai *Install flux* yang diperlukan untuk ruangan tersebut dengan mengambil kira faktor senggaraan adalah 0.8 dan pekali penggunaan (*COU*) adalah 0.65?

(4 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- iii) Kirakan anggaran bilangan lampu yang perlu dipasang untuk ruangan berkenaan sekiranya menggunakan lampu *T5 bare channel* yang berkapasiti 14W, 1250 lumen.

(4 markah)

SOALAN 6

- a) Apakah maksud *Luminance*?

(2 markah)

- b) Berikan definisi *Correlated Color Temperature (CCT)*.

(2 markah)

- c) Nyatakan **dua (2)** fungsi lampu kecemasan.

(4 markah)

- d) Merujuk kepada **jadual 6** di bawah berikan nilai suhu warna berkorelasi *Correlated Color Temperature (CCT)* berdasarkan warna lampu.

Warna Lampu	<i>Correlated Color Temperature</i> Kelvin
<i>Warm White</i>	
<i>Daylight</i>	
<i>Cool White</i>	

Jadual 6

(6 markah)

- e) Berikan **tiga (3)** kebaikan atau kelebihan Lampu *LED (Light Emitting Diode)*.

(6 markah)

SOALAN 7

- a) Nyatakan peranti yang digunakan untuk memutuskan litar bumi jika berlaku kebocoran arus.

(2 markah)

- b) Mengapakah pengalir pengikat sama upaya digunakan?

(2 markah)

- c) Nyatakan saiz pengalir perlindungan (*circuit protective conductor*) dalam sq.mm bagi pengalir fasa berikut:

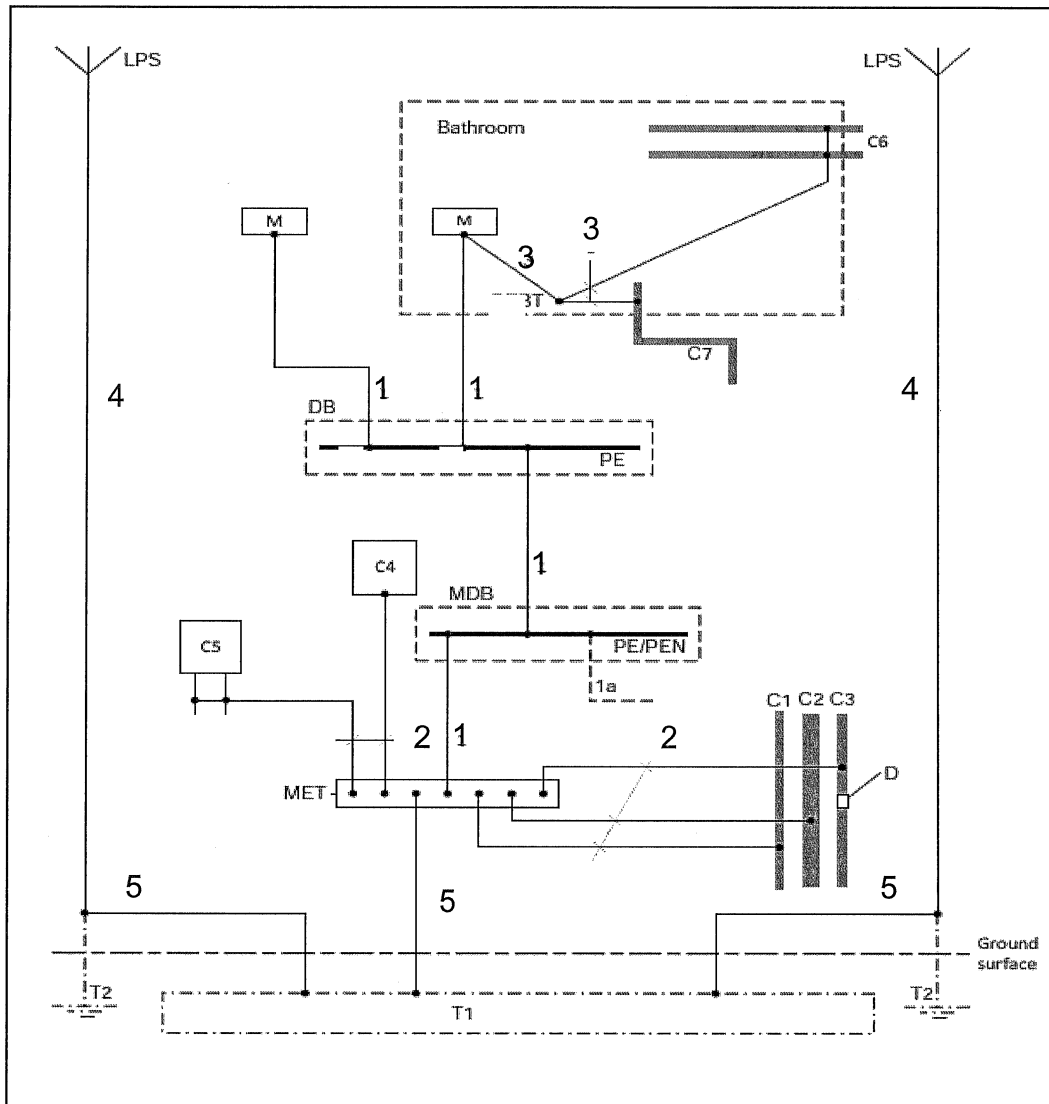
- i) Kabel 6 sq.mm
- ii) Kabel 16 sq.mm
- iii) Kabel 70 sq.mm

(6 markah)

- d) **Gambar rajah 7** menunjukkan susun atur sistem pbumian bagi pelbagai komponen untuk fungsi perlindungan pemasangan sebuah bangunan. Namakan pengalir yang bertanda **1 hingga 5**.

C1	Paip air, logam dari luar	C5	Sistem pemanas
C2	Paip sisa buangan air, logam dari luar	C6	Paip air, logam di bilik mandi
C3	Paip gas, logam dari luar	C7	Paip sisa buangan air
C4	Penyaman udara	M	Bahagian beraliran terdedah

SOALAN 7 (sambungan)



Gambar rajah 7

(10 markah)

SOALAN 8

a) Apakah tujuan pbumian dibuat?

(2 markah)

b) Nyatakan **dua (2)** contoh elektrod bumi.

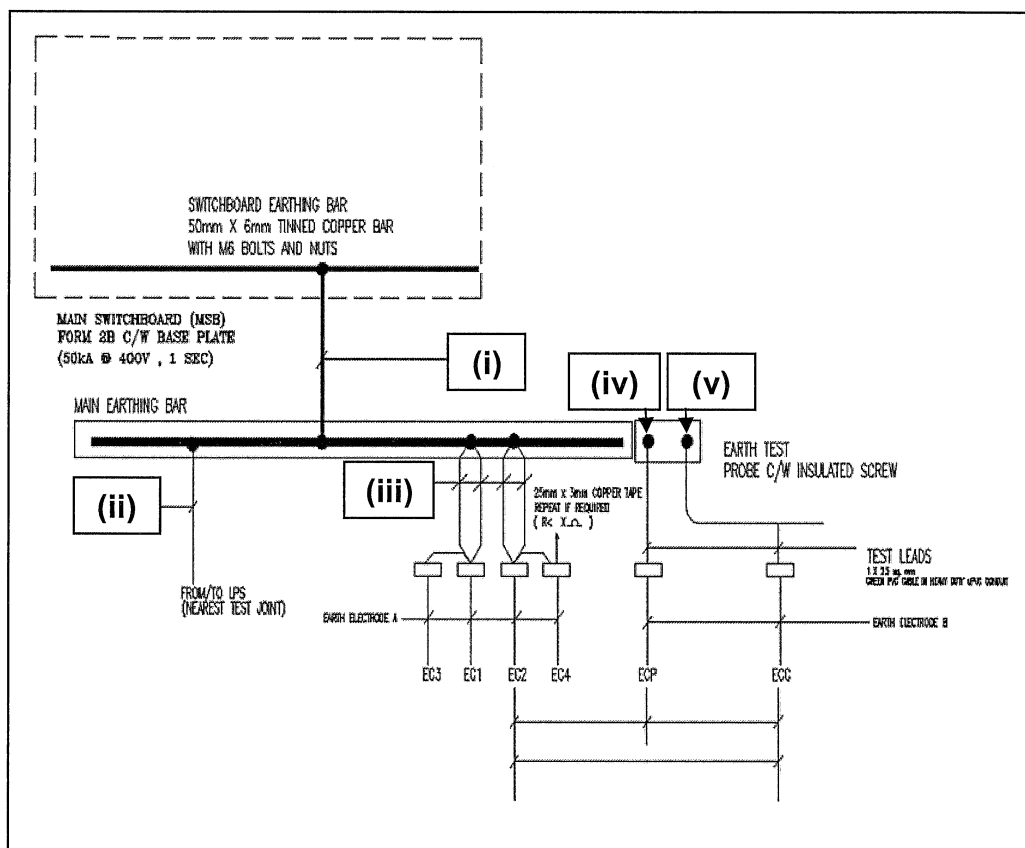
(4 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- c) Berdasarkan kepada formula persamaan adiabatik (*adiabatic equation*), nilai bagi K untuk pita kuprum 159, berapakah nilai bar pbumian utama (*main earthing bar*) untuk papan suis utama yang mampu menahan kerosakan (*fault condition*) tidak kurang daripada 50kA pada 400V selama 1 saat?

(4 markah)

- d) Lengkapkan nama komponen yang bertanda (i) hingga (v) dalam gambar rajah 8 di bawah.



Gambar rajah 8

(10 markah)

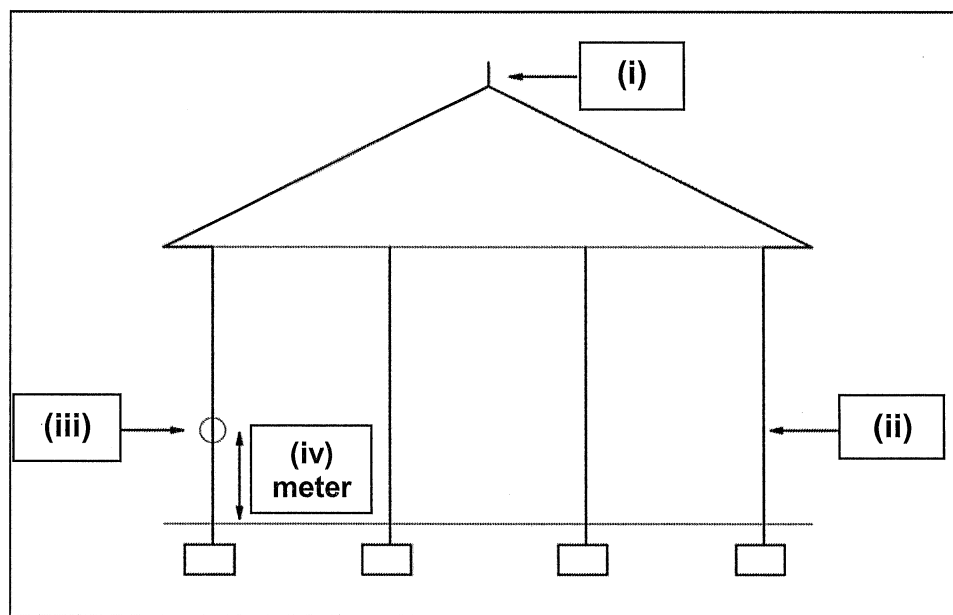
SOALAN 9

- a) Apakah peranan pengalir pelindung dalam sistem pbumian?

(2 markah)

SOALAN 9 (sambungan)

- b) Nyatakan formula persamaan adiabatik (*adiabatic equation*) bagi penentuan saiz bar pbumian utama (*main earthing bar*).
(2 markah)
- c) Nyatakan **dua (2)** tujuan pemasangan elektrik perlu disambung ke bumi.
(4 markah)
- d) Nyatakan nilai rintangan (Ω) maksimum yang boleh diterima bagi pengujian ke atas *earth chamber* bagi sistem berikut:
i) Papan suis utama (*PSU*) bangunan
ii) Sistem perlindungan kilat
(4 markah)
- e) Nyatakan nama setiap komponen sistem perlindungan kilat (*LPS*) bagi bangunan yang bertanda (i) hingga (iv) dalam **gambar rajah 9** di bawah.



Gambar rajah 9

(8 markah)

SOALAN 10

a) Kerosakan yang berlaku ke atas pemasangan elektrik adalah seperti litar terbuka, litar pintas dan kerosakan bumi.

i) Apakah yang dimaksudkan dengan kerosakan litar pintas?

(2 markah)

ii) Nyatakan nama peranti perlindungan yang mengesan litar pintas.

(2 markah)

iii) Nyatakan **dua (2)** punca yang boleh menyebabkan litar pintas.

(4 markah)

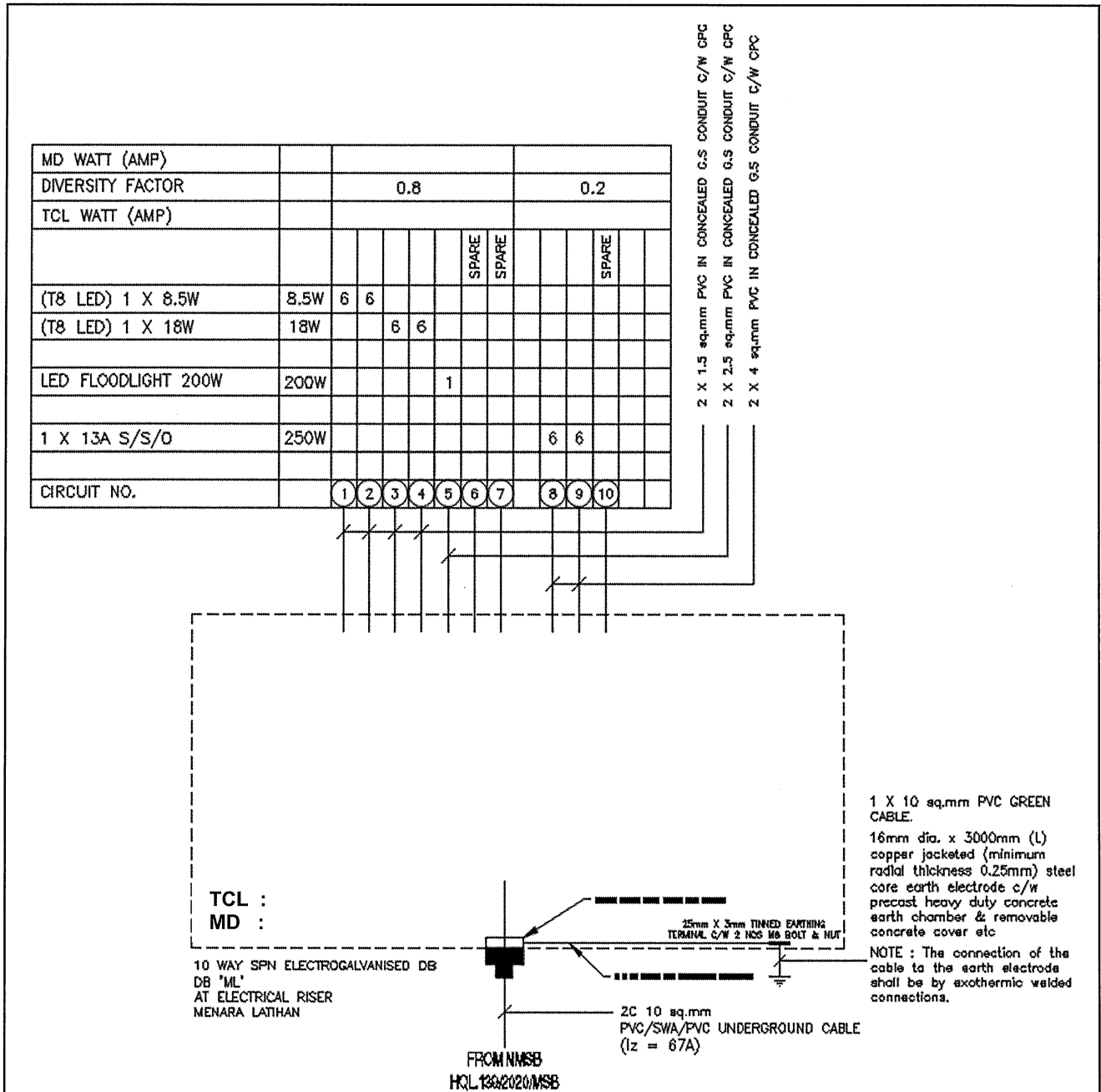
b) Apakah tujuan ujian rintangan penebatan dilaksanakan?

(2 markah)

c) Jelaskan kaedah pengujian rintangan penebatan.

(10 markah)

SOALAN 2: Sila jawab di helaian ini
 Angka Giliran:.....
 No. Kad Pengenalan:.....
 Pusat Peperiksaan:.....



Gambar rajah 2

COPPER CONDUCTORS

TABLE 4D4A
Multicore 70 °C armoured thermoplastic (pvc) insulated cables
(COPPER CONDUCTORS)

Conductor cross-sectional area	CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):				
	Reference Method 1 (clipped direct)		Reference Method 11 (on a perforated horizontal or vertical cable tray) or Reference Method 13 (free air)		
	1 two-core cable, single-phase a.c. or d.c.	2	3	4	5
1	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
1.5	21	18	22	19	26
2.5	28	25	31	35	45
4	38	33	41	53	62
6	49	42	53	72	83
10	67	58	72	97	110
16	89	77	97	128	135
25	118	102	128	157	163
35	145	125	157	190	207
50	175	151	190	241	251
70	222	192	241	291	290
95	269	231	291	336	332
120	310	267	336	386	378
150	356	306	386	439	445
185	405	348	439	516	510
240	476	409	516	592	
300	547	469	592	683	
400	621	540	683	790	

NOTE:

Where the conductor is to be protected by a semi-enclosed fuse to BS 3036, see item 6.2 of the preface to this appendix.

TABLE 4D4B

VOLTAGE DROP (per ampere per metre): Conductor operating temperature: 70 °C

Conductor cross-sectional area	Two-core cable, d.c.		Two-core cable, single-phase a.c.			Three- or four-core cable, three-phase a.c.			
	1	2	3			4			
(mm ²)	(mV/A/m)		(mV/A/m)			(mV/A/m)			
1.5	29		29			25			
2.5	18		18			15			
4	11		11			9.5			
6	7.3		7.3			6.4			
10	4.4		4.4			3.8			
16	2.8		2.8			2.4			
				r	x	z	r	x	z
25	1.75		1.75	1.75	0.170	1.75	1.50	0.145	1.50
35	1.25		1.25	1.25	0.165	1.25	1.10	0.145	1.10
50	0.93		0.93	0.93	0.165	0.94	0.80	0.140	0.81
70	0.63		0.63	0.63	0.160	0.65	0.55	0.140	0.57
95	0.46		0.47	0.47	0.155	0.50	0.41	0.135	0.43
120	0.36		0.38	0.38	0.155	0.41	0.33	0.135	0.35
150	0.29		0.30	0.30	0.155	0.34	0.26	0.130	0.29
185	0.23		0.25	0.25	0.150	0.29	0.21	0.130	0.25
240	0.180		0.190	0.190	0.150	0.24	0.165	0.130	0.21
300	0.145		0.155	0.155	0.145	0.21	0.135	0.130	0.185
400	0.105		0.115	0.115	0.145	0.185	0.100	0.125	0.160