



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

## **PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2016 *ELEKTRIK***

**KOD : PJE03**

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

**TARIKH : 5 APRIL 2016**

**MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH**

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN  
SEHINGGA DIARAHKAN**

PERKARA : PJE03 – TEKNOLOGI ELEKTRIK I I (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.

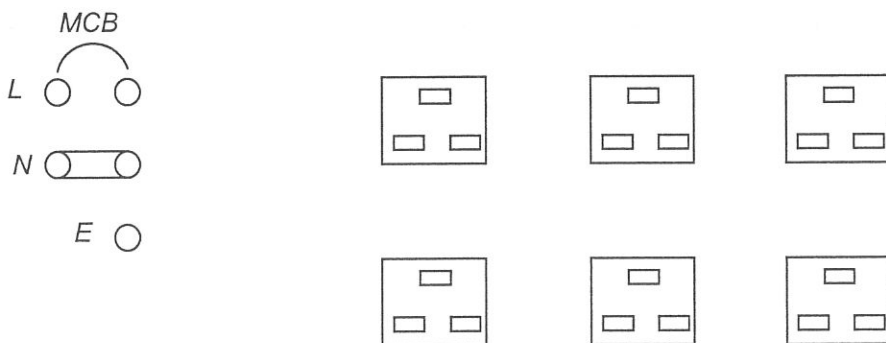
SOALAN 1

a) Litar jejari ialah salah satu cara sambungan peralatan, perkakasan dan kelengkapan elektrik pada litar akhir. Litar jejari ini lebih mudah dipasang dan menjimatkan tetapi ia tidak dapat menampung beban yang besar seperti litar gelang.

i) Nyatakan apakah litar gelang.

(4 markah)

ii) Lengkapkan gambar rajah pendawaian bagi litar gelang di bawah dan sebutkan saiz dan jenis kabel yang digunakan.



(10 markah)

SOALAN 1 (sambungan)

b) Secara umumnya motor elektrik terbahagi kepada 2 jenis iaitu motor a.u. satu fasa dan motor a.u. tiga fasa.

i) Apakah yang dimaksudkan dengan motor a.u. satu fasa?

(2 markah)

ii) Berikan **empat (4)** jenis kerosakan yang biasa berlaku kepada motor a.u.

(4 markah)

SOALAN 2

a) Spesifikasi JKR L-S1: 2011 telah menggariskan skim warna bagi pemasangan soket alur keluar berdasarkan punca bekalan. Nyatakan skim warna bagi suis (*rocker*) soket alur keluar berdasarkan punca bekalan berikut.

i) Bekalan dari TNB (*normal supply*)

ii) Bekalan dari Janakuasa (*Generator supply*)

iii) Bekalan dari *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

(3 markah)

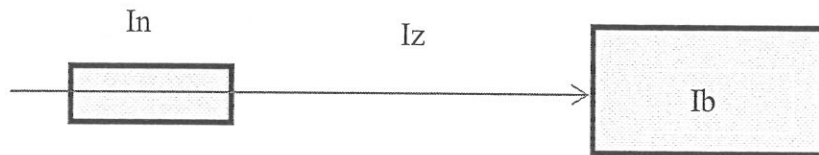
b) Saiz kabel adalah bergantung kepada saiz pengalirnya dan kriteria yang perlu dititik berat semasa membuat pemilihan kabel.

i) Nyatakan **lima (5)** faktor yang mempengaruhi keupayaan kabel untuk membawa arus.

(5 markah)

**SOALAN 2 (sambungan)**

- ii) Berikut adalah simbol untuk rumus pengiraan kapasiti membawa arus. Merujuk kepada **jadual 8.10(b)** tentukan saiz minimum kabel PVC kembar untuk membekalkan beban 28A pada jarak 40m. Kabel ini dilindungi oleh pemutus litar 30A dan faktor pembedahan tidak digunakan disini.



$$I_z > I_n > I_b$$

$$V_d = 2.5\%$$

$I_n$  – Arus Pemutus Litar

$I_z$  – Arus Keupayaan Kabel

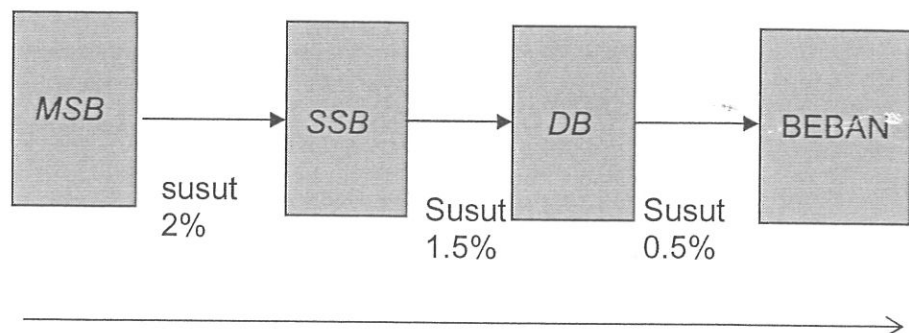
$I_b$  – Arus Rekabentuk

$V_d$  – susut voltan

(6 markah)

- c) Apabila arus mengalir melalui kabel, susut voltan akan terhasil. Kesusutan voltan di dalam sistem pemasangan elektrik tidak boleh melebihi 4% dari bekalan voltan nominal. Nyatakan nilai maksimum susut voltan bagi setiap bekalan berikut :

- i) Bekalan voltan 1 fasa
- ii) Bekalan voltan 3 fasa
- iii) Bekalan voltan 1 fasa dari *SSB* ke *DB*



Jumlah susut voltan = 4%

(6 markah)

SOALAN 3

- a) En. Azman merupakan Penolong Jurutera Elektrik di sebuah syarikat perundingan *M&E* di Pahang. Beliau telah dilantik untuk mereka bentuk pencahayaan di Bilik Mesyuarat *Hibiscus* yang baru sahaja diubahsuai di syarikat beliau bekerja. Bilik/ruang yang baik harus mempunyai pencahayaan yang cukup, tidak silau, tiada bayang, agihan yang cukup dan sama rata serta menggunakan pencahayaan (*luminaire/fitting*) yang bersesuaian dengan penggunaan bilik/ruang tersebut. Berikan **empat (4)** aspek yang perlu diambilkira di dalam proses mereka bentuk pencahayaan.

(4 markah)

- b) Bagi memulakan reka bentuk pencahayaan di Bilik Mesyuarat *Hibiscus*, En. Azman telah mengumpulkan maklumat-maklumat seperti berikut:

Saiz Bilik	Panjang bilik (L)	10 meter
	Lebar bilik (W)	8 meter
	Tinggi slab (H)	4.5 meter
	Tinggi siling kapur	3.5 meter
	Tinggi meja dari lantai	0.75 meter
Sistem Pemasangan	Pemasangan <i>luminaire Downlight</i> yang dilekapkan secara terus pada siling kapur.	

- i) Nyatakan paras pencahayaan (*illuminance*) yang sesuai bagi bilik/ruang tersebut berpandukan Panduan Teknik Reka bentuk Elektrik Edisi 4 JKR.

(2 markah)

- ii) Nyatakan formula dan tunjukkan pengiraan bagi Indeks Bilik.

(4 markah)

- c) Sebuah bengkel di Sekolah Kebangsaan Agama Jerlun, Kedah dengan keluasan 50m x 10m x 4.5m mempunyai faktor kepenggunaan 0.62 dan faktor penyenggaraan 0.8.

- i) Berapakah nilai *Installed Flux* yang diperlukan untuk mendapatkan *illuminance* 400 Lux.

(5 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- ii) Berapakah bilangan lampu 1 x 40 watt yang diperlukan di mana lumen lampu tersebut adalah 2700 lm.

(5 markah)

SOALAN 4

- a) Sistem pembumian merupakan satu faktor penting untuk memastikan perlindungan keselamatan dalam sistem pendawaian. Sistem pembumian hendaklah dipilih mengikut kesesuaian lokasi tempat dan tanah persekitaran.

- i) Terangkan maksud pembumian.

(4 markah)

- ii) Nyatakan **dua (2)** tujuan sistem pemasangan elektrik dibumikan.

(4 markah)

- iii) Nyatakan **dua (2)** jenis sistem pembumian di Malaysia.

(2 markah)

- b) Peranti Pemutus Litar Bocor Bumi (*RCCB*) adalah alat yang memberi perlindungan kepada pemasangan elektrik berkenaan apabila berlaku arus bocor bumi berlebihan. Sehubungan itu, pemilihan *RCCB* mengikut kepekaan kadaran arus bocor ke bumi perlu bersesuaian dengan beban dan litar pemasangan. Nyatakan penggunaan/beban/lokasi yang bersesuaian dengan saiz kepekaan *RCCB* berikut:

- i) Kepekaan *RCCB* 10 mA  
ii) Kepekaan *RCCB* 30 mA  
iii) Kepekaan *RCCB* 100 mA

(6 markah)

SOALAN 4 (sambungan)

- c) Nyatakan **dua (2)** cara yang boleh membantu merendahkan bacaan rintangan elektrod bumi yang tinggi.

(4 markah)

SOALAN 5

Apabila sesuatu pemasangan itu telah siap, ia mestilah diperiksa bagi memastikan dan mengesahkan bahawa kerja-kerja telah sempurna dan mematuhi piawaian. Pemeriksaan yang perlu dibuat adalah terbahagi kepada pemeriksaan secara visual dan pengujian kepada pemasangan dengan menggunakan peralatan pengujian.

- a) Di dalam prosedur Pembinaan dan Penyeliaan Tapak JKR PK(O).04-4 semua peralatan pengujian perlu dikalibrasi.
- i) Huraikan kalibrasi bagi peralatan pengujian. Nyatakan tujuan kalibrasi dan di mana ia dilaksanakan.

(4 markah)

- ii) Pengujian pemasangan hendaklah dilakukan mengikut urutan bagi mengelakkan sebarang bahaya bagi orang yang membuat pengujian. Senaraikan **empat (4)** ujian litar mati (sebelum bekalan disambung) yang perlu dijalankan oleh subkontraktor elektrik.

(4 markah)

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

- i) Nyatakan apakah yang dimaksudkan dengan kerosakan litar terbuka.

(2 markah)

- ii) Nyatakan **empat (4)** kemungkinan yang boleh menyebabkan kerosakan litar terbuka berlaku.

(4 markah)

**SOALAN 5 (sambungan)**

- c) En. Syazwan merupakan seorang *wireman* PW4 di sebuah syarikat subkontraktor elektrik di Johor Bharu dan sedang menjalankan kerja-kerja pemasangan elektrik di Masjid Ar-Rahman. Setelah siap proses pemeriksaan dan pengujian, laporan hendaklah disediakan dengan mengisi dua (2) borang dan dikemukakan kepada pihak pembekal elektrik untuk proses permohonan bekalan.

i) Nyatakan **dua (2)** borang tersebut.

(2 markah)

- ii) Apabila bekalan telah disambung, pemasangan perlu menjalani ujilari dengan menghidupkan kesemua beban peralatan elektrik seperti kipas angin dan lampu dalam tempoh masa yang ditentukan. Nyatakan **dua (2)** tujuan ujilari tersebut.

(4 markah)

**SOALAN 6**

- a) En. Zainal tinggal di Taman Seroja. Kadar penggunaan tenaga elektrik di rumah beliau pada bulan Januari adalah sebanyak 200kWj. Dengan menggunakan skala tarif di bawah kira kadar bayaran bil elektrik beliau pada bulan tersebut.

Kadar penggunaan (kWJ)	Kadar Bayaran (RM)
100 unit pertama	1.50
50 unit kedua	2.30
Unit baki	4.00

(4 markah)

- b) Bagi mengelakkan pembaziran kerana terpaksa membayar lebih dan tindakan penalti daripada pihak TNB, pengguna digalakkan menggunakan alat-alat yang boleh membaiki faktor kuasa yang rendah.

i) Nyatakan nilai faktor kuasa yang digunakan.

(2 markah)



**SOALAN 6 (sambungan)**

- ii) Terangkan **tiga (3)** alat yang dapat membaiki faktor kuasa.

(6 markah)

- c) Berikan definisi aksesori berikut:

- i) Ros siling
- ii) Pemegang lampu
- iii) Kotak sambungan
- iv) Penyesuai

(8 markah)

**SOALAN 7**

- a) Sebelum menentukan jenis pendawaian yang hendak dibuat, satu perancangan yang teratur perlu dibuat agar pemilihan itu tidak mendatangkan apa-apa bahaya pada waktu menggunakannya kelak. Beberapa faktor perlu diambil perhatian untuk menentukan keadaan yang cekap, selamat dan tidak membazir.

- i) Nyatakan **tiga (3)** faktor tersebut.

(6 markah)

- ii) Nyatakan apakah yang dimaksudkan Sistem Pendawaian Permukaan.

(4 markah)

- b) Spesifikasi JKR L-S1: 2011 telah menggariskan ketinggian pemasangan peralatan dari aras lantai. Nyatakan ketinggian pemasangan peralatan berikut:

- i) Lampu dinding dan kipas dinding
- ii) Lampu siling dan kipas siling
- iii) Soket alur keluar pendawaian terbenam (televisyen dan kegunaan am di rumah)
- iv) Point bagi *Isolator*

(4 markah)

SOALAN 7 (sambungan)

- c) Surat arahan daripada Pengarah Kanan Cawangan Kejuruteraan Elektrik ruj. (34) dlm. PKR(L)2/1/1 Jld 5 bertarikh 12 hb Mei 2009 telah menggariskan penyelarasan penggunaan conduit *GI* dan *Rigid High Impact PVC Conduit* dan *Conduit Fitting* (Konduit *UPVC*) di mana semua pendawaian elektrik mestilah menggunakan Konduit *GI* sahaja. Walau bagaimanapun penggunaan conduit *UPVC* bagi pendawaian elektrik adalah dibenarkan jika terdapat keperluan-keperluan tertentu. Nyatakan **tiga (3)** keperluan tersebut.

(6 markah)

SOALAN 8

- a) Pencahayaan ialah satu bentuk tenaga sinaran yang dapat dihasilkan dengan mengalirkan arus elektrik melalui filamen karbon, rod karbon atau tiub-tiub yang berisi gas. Tenaga elektrik yang dihasilkan itu akan ditukarkan kepada bentuk tenaga haba dan kemudiannya menjadi cahaya yang menyinar keluar.

- i) Berikan definisi lampu pendarfluor.

(3 markah)

- ii) Nyatakan **tiga (3)** kelemahan lampu pendarfluor.

(3 markah)

- iii) Terangkan secara ringkas **dua (2)** kaedah untuk menghidupkan lampu pendarfluor.

(4 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** fungsi sistem lampu kecemasan.

(4 markah)

**SOALAN 8 (sambungan)**

- c) Lampu neon boleh dibahagikan kepada dua bahagian iaitu lampu neon tekanan tinggi dan lampu neon tekanan rendah. Nyatakan warna cahaya yang terhasil apabila menggunakan gas berikut :

Bil.	Gas	Warna yang dihasilkan
i)	Neon	
ii)	Helium	
iii)	Argon	

(6 markah)

**SOALAN 9**

- a) Pemeriksaan dan pengujian perlu dijalankan ke atas pemasangan baru, pemasangan penambahan atau pengubahsuaian serta pemasangan elektrik yang sedia ada.

- i) Nyatakan **dua (2)** tujuan ujian rintangan penebatan dijalankan.

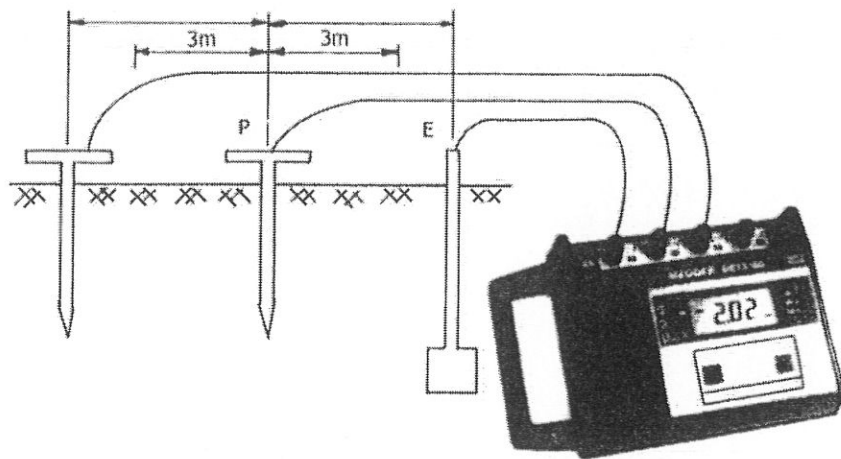
(4 markah)

- ii) Nyatakan **empat (4)** konfigurasi fasa pengalir yang perlu diuji.

(4 markah)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- b) Ujian rintangan elektrod bumi dibuat setelah selesai pemasangan sistem pembumian bagi mendapatkan rintangan elektrod bumi yang dikehendaki. Peralatan yang digunakan bagi ujian ini adalah set penguji rintangan elektrod bumi seperti **gambar rajah di bawah**.



- i) Nyatakan berapa ohm nilai yang diterima. Adakah bacaan yang tertera pada peralatan ujian boleh diterima? Nyatakan sebabnya.

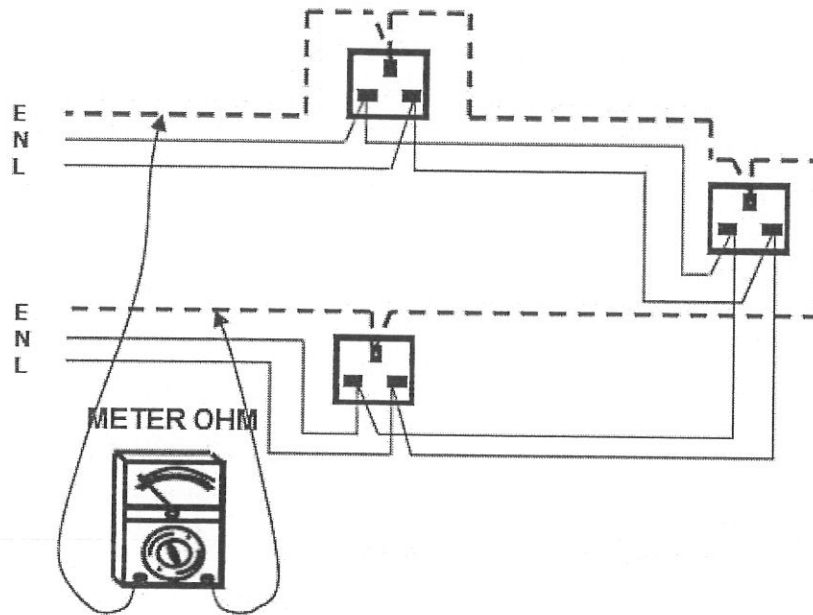
(2 markah)

- ii) Nyatakan langkah-langkah pengujian menggunakan set penguji rintangan elektrod bumi berdasarkan **gambarajah di atas**.

(10 markah)

SOALAN 10

- a) Ujian keterusan boleh dibuat dengan menggunakan meter ohm sama ada daripada jenis analog atau digital.



- i) Nyatakan **dua (2)** ujian keterusan litar akhir yang utama.  
(2 markah)
- ii) Merujuk kepada **gambar rajah di atas**, nyatakan kaedah pengujian bagi ujian keterusan pengalir tersebut.  
(10 markah)

- b) Kerosakan bumi berlaku apabila sistem perlindungan dan bahagian litar pemasangan mengalami kerosakan. Keadaan ini berbahaya kepada pengguna dan jika tersentuh boleh menyebabkan terkena renjatan.

Nyatakan **empat (4)** langkah segera yang perlu diambil apabila berlaku renjatan elektrik.

(8 markah)

\*\*\*\*\*

Jadual 8.10 (b) Kabel penebat pvk satu teras, tidak berperisai, bersarung atau tanpa sarung (pengalir kuprum)  
Susut Voltan (mV/A/m)

2 Kabel – a.t. Satu fasa						3 atau 4 Kabel – a.t. tiga fasa					
Luas keratan rentas pengalir 1	2 kabel a.t.	Kaedah Rujukan 3 dan 4 (Terletak dalam pembuluh dll. pada dinding)	Kaedah Rujukan 1 dan 11 (Diklip terus atau di atas dulang, bersentuh)	Kaedah Rujukan 12 (mempunyai ruang)*	Kaedah Rujukan 3 dan 4 (Terletak dalam pembuluh dll. pada dinding)	Kaedah Rujukan 1, 11 dan 12 (Dalam trefoil)	Kaedah Rujukan 1 dan 11 (Bersentuhan leper)	Kaedah Rujukan 12 (ada ruang rata)*			
mm <sup>2</sup>	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV	mV			
1	44	44	44	38	44	38	38	38			
1.5	29	29	29	29	25	25	25	25			
2.5	18	18	18	18	15	15	15	15			
4	11	11	11	11	9.5	9.5	9.5	9.5			
6	7.3	7.3	7.3	7.3	6.4	6.4	6.4	6.4			
10	4.4	4.4	4.4	4.4	3.8	3.8	3.8	3.8			
16	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4			
25	1.75	r 1.80 x 0.33 z 1.80	r 1.75 x 0.20 z 1.75	r 1.75 x 0.29 z 1.80	r 1.50 x 0.29 z 1.55	r 1.50 x 0.175 z 1.55	r 1.50 x 0.25 z 1.55	r 1.50 x 0.32 z 1.55			
35	1.25	r 1.30 x 0.31 z 1.30	r 1.25 x 0.195 z 1.25	r 1.25 x 0.28 z 1.30	r 1.10 x 0.27 z 1.10	r 1.10 x 0.170 z 1.10	r 1.10 x 0.24 z 1.10	r 1.10 x 0.32 z 1.15			
50	0.93	r 0.95 x 0.31 z 1.00	r 0.93 x 0.190 z 0.95	r 0.93 x 0.28 z 0.97	r 0.81 x 0.26 z 0.85	r 0.80 x 0.165 z 0.82	r 0.80 x 0.24 z 0.84	r 0.80 x 0.32 z 0.86			
70	0.63	r 0.65 x 0.29 z 0.72	r 0.63 x 0.185 z 0.66	r 0.63 x 0.27 z 0.69	r 0.56 x 0.25 z 0.61	r 0.55 x 0.160 z 0.57	r 0.55 x 0.24 z 0.60	r 0.55 x 0.31 z 0.63			
95	0.46	r 0.49 x 0.28 z 0.56	r 0.47 x 0.180 z 0.50	r 0.47 x 0.27 z 0.54	r 0.42 x 0.24 z 0.48	r 0.41 x 0.155 z 0.43	r 0.41 x 0.23 z 0.47	r 0.40 x 0.31 z 0.51			
120	0.36	r 0.39 x 0.27 z 0.47	r 0.37 x 0.175 z 0.41	r 0.37 x 0.26 z 0.45	r 0.33 x 0.23 z 0.41	r 0.32 x 0.150 z 0.36	r 0.32 x 0.23 z 0.40	r 0.32 x 0.30 z 0.44			
150	0.29	r 0.31 x 0.27 z 0.41	r 0.30 x 0.175 z 0.34	r 0.29 x 0.26 z 0.39	r 0.27 x 0.23 z 0.36	r 0.26 x 0.150 z 0.30	r 0.26 x 0.23 z 0.34	r 0.26 x 0.30 z 0.40			
185	0.23	r 0.25 x 0.27 z 0.37	r 0.24 x 0.170 z 0.29	r 0.24 x 0.26 z 0.35	r 0.22 x 0.23 z 0.32	r 0.21 x 0.145 z 0.26	r 0.21 x 0.22 z 0.31	r 0.21 x 0.30 z 0.36			
240	0.180	r 0.195 x 0.26 z 0.33	r 0.185 x 0.165 z 0.25	r 0.185 x 0.25 z 0.31	r 0.17 x 0.23 z 0.29	r 0.160 x 0.145 z 0.22	r 0.160 x 0.22 z 0.27	r 0.160 x 0.29 z 0.34			
300	0.145	r 0.160 x 0.26 z 0.31	r 0.150 x 0.165 z 0.22	r 0.150 x 0.25 z 0.29	r 0.14 x 0.23 z 0.27	r 0.130 x 0.140 z 0.190	r 0.130 x 0.22 z 0.25	r 0.130 x 0.29 z 0.32			
400	0.105	r 0.130 x 0.26 z 0.29	r 0.120 x 0.160 z 0.20	r 0.115 x 0.25 z 0.27	r 0.12 x 0.22 z 0.25	r 0.105 x 0.140 z 0.175	r 0.105 x 0.21 z 0.24	r 0.100 x 0.29 z 0.31			
500	0.086	r 0.110 x 0.26 z 0.28	r 0.098 x 0.155 z 0.185	r 0.093 x 0.24 z 0.26	r 0.10 x 0.22 z 0.25	r 0.086 x 0.135 z 0.160	r 0.086 x 0.21 z 0.23	r 0.081 x 0.29 z 0.30			
630	0.068	r 0.094 x 0.26 z 0.27	r 0.081 x 0.155 z 0.175	r 0.076 x 0.24 z 0.25	r 0.08 x 0.22 z 0.24	r 0.072 x 0.135 z 0.150	r 0.072 x 0.21 z 0.22	r 0.066 x 0.28 z 0.29			
800	0.053	—	r 0.068 x 0.150 z 0.165	r 0.061 x 0.24 z 0.25	—	r 0.060 x 0.130 z 0.145	r 0.060 x 0.21 z 0.22	r 0.053 x 0.28 z 0.29			
1000	0.042	—	r 0.059 x 0.150 z 0.160	r 0.050 x 0.24 z 0.24	—	r 0.052 x 0.130 z 0.140	r 0.052 x 0.20 z 0.21	r 0.044 x 0.28 z 0.28			

Catatan: Ruang yang lebih daripada yang digariskan dalam kaedah 12 (rujuk Jadual 8.4) akan menghasilkan susut voltan yang lebih besar