



# **JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA**

## **PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2013 *ELEKTRIK***

KOD : PTE03  
SUBJEK : TEKNOLOGI ELEKTRIK II  
(Aplikasi)  
TARIKH : 9 OKTOBER 2013  
MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN  
SEHINGGA DIARAHKAN**

**PERKARA : PTE03 – 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**

Setiap pemasangan elektrik memerlukan peranti perlindungan yang berperanan untuk melindungi litar daripada berlakunya arus bocor ke bumi, arus lebih dan litar pintas. Peranti yang biasa digunakan adalah fuis, pemencil, pelindung lebihan arus dan pemutus litar arus baki.

- a) Nyatakan **tiga (3)** jenis fuis yang biasa digunakan dalam pemasangan elektrik.

(3 markah)

- b) Bagaimanakah fuis berfungsi untuk melindungi litar daripada arus lebih.

(5 markah)

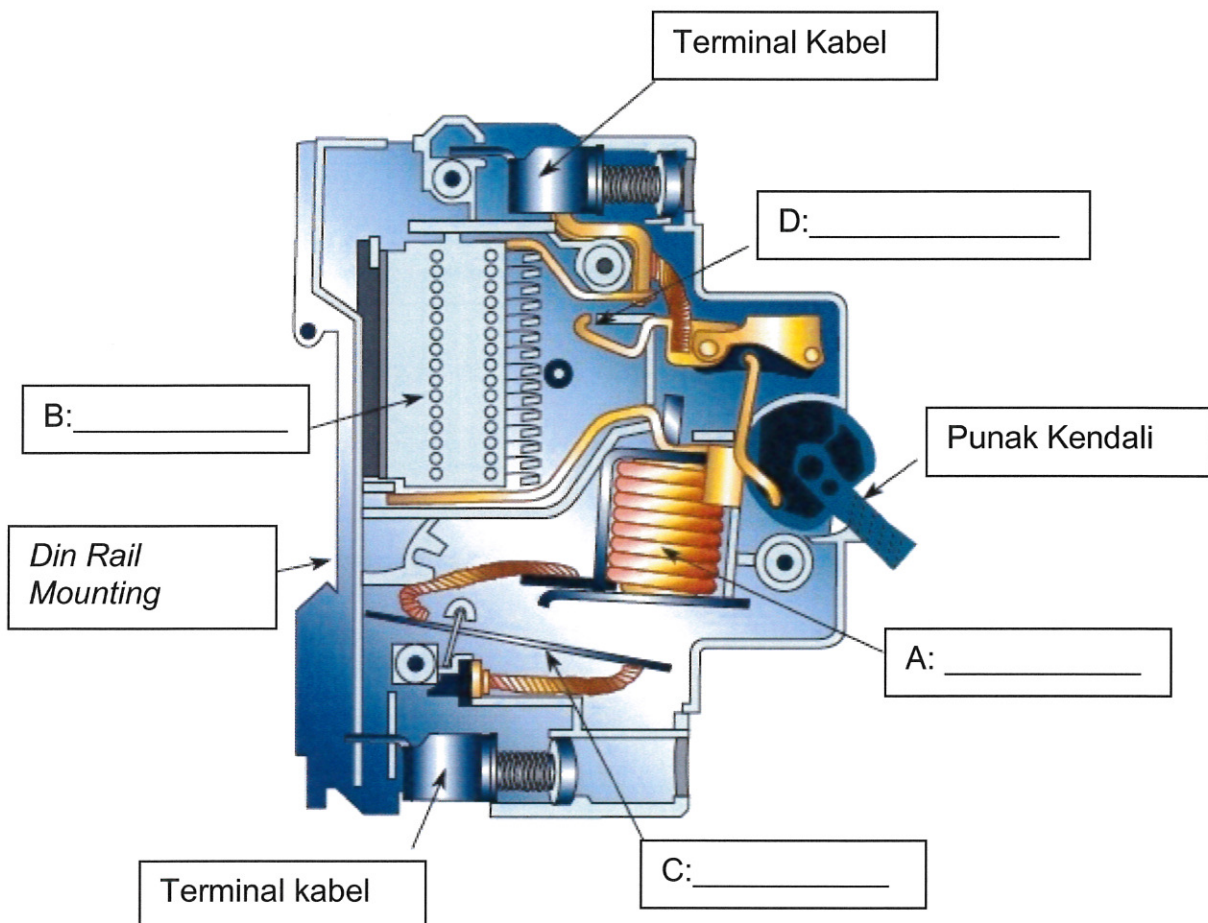
- c) **Gambar di bawah** adalah merupakan salah satu peranti yang digunakan untuk memutuskan litar apabila berlakunya lebihan arus. Peranti tersebut adalah *MCB*. Nyatakan **dua (2)** jenis *MCB* yang biasa digunakan dalam pemasangan domestik.



(4 markah)

**SOALAN 1 (sambungan)**

- d) **Gambar rajah di bawah** merupakan keratan rentas sebuah *MCB*. Labelkan komponen-komponen berikut.



(8 markah)

SOALAN 2

Lampu adalah alat yang menghasilkan cahaya (dan kadang-kadang menghasilkan haba). Lampu biasanya menggunakan kuasa elektrik. Lampu sering membenarkan arus elektrik dengan memindahkan kuasa ke mentol dan menyebabkan ia menyala.

- a) Lampu jalan merupakan punca cahaya yang ditinggikan di tepi jalan raya yang akan menyala pada waktu tertentu pada setiap malam.
- i) Seiring dengan teknologi semasa sistem pemasangan lampu jalan, nyatakan **tiga (3)** jenis sumber cahaya lampu jalan yang digunakan dalam pemasangan lampu jalan di Jalan-jalan Persekutuan dan Jalan-jalan Negeri di seluruh Malaysia.

(6 markah)

- ii) Nyatakan **dua (2)** kaedah utama untuk menghidupkan lampu jalan.

(2 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** jenis lampu yang dikategorikan dalam sumber cahaya lampu pijar.

(4 markah)

- c) Nyatakan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kelemahan lampu pendarfleur berbanding lampu pijar.

(8 markah)

SOALAN 3

Motor asas motor arus terus dikelaskan kepada 3 jenis iaitu motor siri, motor pirau dan motor majmuk. Pengelasan ini dibuat mengikut cara penyambungan antara angker dengan punca bekalan.

- a) Ujian medan yang berbeza memberi perlakuan motor yang berbeza. Kaedah ujian medan ini dibahagikan kepada empat (4) kategori. Nyatakan **tiga (3)** kategori ujian dalam mengklasifikasikan motor asas arus terus tersebut.

(6 markah)

**SOALAN 3 (sambungan)**

- b) Setiap motor secara piawainya perlu mempunyai tanda nama (*motor nameplate*) bagi menunjukkan maklumat binaan sesebuah motor. Nyatakan **empat (4)** maklumat penting yang terdapat pada *motor nameplate*.

(8 markah)

- c) Nyatakan **tiga (3)** jenis pemula bagi motor (*motor starter*).

(6 markah)

**SOALAN 4**

- a) Nyatakan **empat (4)** jenis pendawaian yang biasanya dilaksanakan dalam sistem pemasangan elektrik.

(4 markah)

- b) Nyatakan **tiga (3)** keburukan jenis Sistem Pendawaian Permukaan.

(6 markah)

- c) Salah satu daripada komponen pendawaian adalah pembuluh mudah lentur (*flexible conduit*).

- i) Nyatakan panjang maksimum pembuluh mudah lentur yang disyaratkan di dalam Spesifikasi L-S1.

(2 markah)

- ii) Nyatakan situasi pemasangan yang dibenarkan untuk menggunakan pembuluh mudah lentur.

(4 markah)

- iii) Nyatakan **empat (4)** kebaikan penggunaan pembuluh mudah lentur.

(4 markah)

SOALAN 5

Tenaga Nasional Berhad telah mengklasifikasikan tarif penggunaan tenaga elektrik iaitu Tarif A, Tarif B dan Tarif C mengikut jenis premis sambungan. Kadar yang dikenakan adalah seperti berikut. (Rujuk *Tariff Book* TNB : 1 Jun 2006)

**3.4 TARIFF SCHEDULE****3.4.1 Schedule I**

**TNB tariff rates are set out as follows:-**

| <b>Tariff Category</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Unit</b>                   | <b>Rates</b>          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| <b>1. Tariff A</b><br><b>Domestic Tariff</b><br>First 200 kWh (1 - 200 kWh) per month<br>Next 800 kWh (201 - 1,000 kWh) per month<br>Over 1,000 kWh (1,001 kWh onwards)<br>per month<br>The minimum monthly charge is RM3.00                                                   | sen/kWh<br>sen/kWh<br>sen/kWh | 21.8<br>28.9<br>31.2  |
| <b>2. Tariff B</b><br><b>Low Voltage Commercial Tariff</b><br>For all kWh<br>The minimum monthly charge is RM7.20                                                                                                                                                              | sen/kWh                       | 32.3                  |
| <b>3. Tariff C1</b><br><b>Medium Voltage General Commercial Tariff</b><br>For each kilowatt of maximum demand per month<br>For all kWh<br>The minimum monthly charge is RM600.00                                                                                               | RM/kW<br>sen/kWh              | 19.50<br>23.4         |
| <b>4. Tariff C2</b><br><b>Medium Voltage Peak/Off-Peak Commercial Tariff</b><br>For each kilowatt of maximum demand per month during the peak period<br>For all kWh during the peak period<br>For all kWh during the off-peak period<br>The minimum monthly charge is RM600.00 | RM/kW<br>sen/kWh<br>sen/kWh   | 29.00<br>23.4<br>14.4 |

a) Apakah yang dimaksudkan dengan istilah-istilah berikut:

- i) Tarif
- ii) Permintaan Maksimum

(4 markah)

**SOALAN 5 (sambungan)**

- b) JKR Elektrik Melaka telah berjaya menyiapkan sebuah kuarters kelas A untuk dijadikan Rumah Rasmi Ketua Menteri Melaka. Setelah diserahkan kepada pengguna, kuarters tersebut didiami oleh Ketua Menteri Melaka dan mempunyai beban serta tempoh masa penggunaannya seperti berikut:

| <b>Beban</b>                 | <b>Tempoh (Jam Sehari)</b> |
|------------------------------|----------------------------|
| 15 x 60watt lampu berfilamen | 6 jam                      |
| 4 x 3kW pendingin udara      | 4 jam                      |
| 2 x 2kW peti sejuk           | 20 jam                     |

Kira bayaran yang akan dikenakan kepada pengguna ini dalam masa seminggu (7hari) . Kadar bayaran adalah seperti berikut:

| <b>Kadar Unit</b>      | <b>Seunit</b> |
|------------------------|---------------|
| 20 unit pertama        | 30 sen        |
| 20 unit kedua          | 20 sen        |
| setiap unit berikutnya | 15 sen        |

(8 markah)

- c) **Lampiran A** merupakan bil elektrik yang diterima oleh TUDM Gong Kedak dalam bulan Oktober 2012. Berdasarkan bil tersebut, nyatakan perkara-perkara berikut:

- i) Skala bayaran bil ini terbahagi kepada **dua (2)** bahagian. Nyatakan bahagian-bahagian tersebut.

(4 markah)

- ii) Berdasarkan ***tariff schedule*** di atas, kira bil elektrik yang perlu dibayar oleh pihak TUDM pada bulan tersebut.

(4 markah)

SOALAN 6

Sebelum sesuatu pemasangan elektrik dilaksanakan, proses perancangan dan proses reka bentuk perlu dilaksanakan untuk memastikan pemasangan elektrik yang dilaksanakan memenuhi kehendak serta peraturan-peraturan elektrik agar tidak mendatangkan bahaya kepada pengguna.

- a) Reka bentuk litar akhir mestilah mengikut *MS IEC 60364*, piawaian TNB dan JKR. Nyatakan saiz *MCB*, saiz kabel dan kuantiti maksimum (jika ada) yang dibenarkan bagi beban atau mata kuasa berikut:

| Bil. | Beban                                                 | Saiz <i>MCB</i><br>(A) | Saiz Kabel<br>(mm <sup>2</sup> ) | Kuantiti<br>maksimum |
|------|-------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1    | Mata lampu/kipas                                      |                        |                                  |                      |
| 2    | 13A suis soket alir keluar                            |                        |                                  |                      |
|      | i) 1 bilangan                                         |                        |                                  |                      |
|      | ii) 2 bilangan                                        |                        |                                  |                      |
|      | iii) Litar gelang                                     |                        |                                  |                      |
|      | iv) Litar jejari                                      |                        |                                  |                      |
| 3    | 1 unit pemasak (3 kW)                                 |                        |                                  |                      |
| 4    | 1 unit pemasak tidak lebih 8 kW                       |                        |                                  |                      |
| 5    | 1 bil. 1.5 kW mata pemanas air                        |                        |                                  |                      |
| 6    | 1 bil. 1.5 <i>HP</i> alat penghawa dingin             |                        |                                  |                      |
| 7    | 1 bil. 1.75 hingga 2.5 <i>HP</i> alat penghawa dingin |                        |                                  |                      |

(14 markah)

- b) Jenis pendawaian untuk suis soket alir keluar terbahagi kepada dua (2) jenis pendawaian iaitu litar gelang dan litar jejari. Nyatakan apakah litar gelang?

(2 markah)

- c) Berikan **dua (2)** kebaikan litar gelang.

(4 markah)

SOALAN 7

- a) Nyatakan **tiga (3)** tujuan utama sistem perlindungan diperlukan dalam pemasangan elektrik.

(3 markah)

- b) Nyatakan **lima (5)** ciri asas alat perlindungan yang baik.

(5 markah)

- c) Perkara-perkara berikut merupakan parameter di dalam sistem perlindungan elektrik. Jelaskan setiap satunya.

- (i) arus lebih
- (ii) rosak ke bumi
- (iii) bocor ke bumi

(6 markah)

- d) Bagi setiap perkara di atas, nyatakan peranti yang digunakan untuk mengawalinya.

(6 markah)

SOALAN 8

- a) Nyatakan **dua (2)** tempat kawalan lampu yang biasa menggunakan suis 2-hala.

(2 markah)

- b) Lukiskan gambar rajah pendawaian untuk 1 mata lampu yang dikawal dengan menggunakan suis 2-hala. Nyatakan saiz *MCB* dan saiz kabel yang betul.

(6 markah)

**SOALAN 8 (sambungan)**

- c) Nyatakan **empat (4)** contoh alat tambah (*accessories*) yang biasa digunakan dalam kerja pendawaian elektrik.

(4 markah)

- d) Apakah takrifan Siling Ros dan nyatakan jenis-jenis Siling Ros yang ada di pasaran.

(8 markah)

**SOALAN 9**

Pemilihan saiz kabel merupakan salah satu elemen yang penting dalam reka bentuk sesuatu pemasangan elektrik. Kabel yang dipilih perlu berupaya membawa tenaga elektrik dengan cekap dan saiz kabel perlu mampu membawa arus yang diperlukan oleh sesuatu beban tanpa memanaskan kabel.

- a) Berdasarkan pernyataan di atas dan Peraturan *IEE*, nyatakan jumlah susutan voltan yang dibenarkan untuk litar 1 fasa 230 V dan litar 3 fasa 400 V.

(4 markah)

- b) Litar 1 fasa 230V menggunakan 2 teras kabel kuprum berpenekat *PVC*. Panjang litar adalah 20 m dan arus beban adalah sebanyak 25A. Saiz kabel yang digunakan adalah 6mm<sup>2</sup>. Litar tersebut disambungkan dari Papan Agihan H (*DB H*). Punca bekalan untuk *DB H* adalah 3 fasa 400V, kabel masukan adalah jenis kuprum berpenekat *PVC* dan berperisai (*PVC/SWA/PVC*) bersaiz 25 mm<sup>2</sup>.

Dengan mengambil saiz pemutus litar (*MCCB*) *DB H* adalah 100 A dan panjang kabel masukan ke *DB H* sepanjang 30m, kirakan nilai voltan yang diperolehi pada beban litar 1 fasa di atas.  
(*Table 4D4B* disertakan.)

(12 markah)

**SOALAN 9 (sambungan)**

- c) Dalam reka bentuk pemasangan elektrik, pemilihan saiz kabel perlu mengambil kira saiz keupayaan arus alat perlindungan, keupayaan arus kabel dan keupayaan arus beban. Mengikut peraturan *IEE*, terangkan kaitan di antara pemilihan ketiga-tiga elemen tersebut.

(4 markah)

**SOALAN 10**

Dalam reka bentuk pencahayaan untuk sesuatu ruang, cara penyusunan dan bilangan sesuatu jenis lampu amat mustahak dan perlu diambil perhatian. Terdapat berbagai-bagai kaedah yang digunakan untuk penyusunan, penentuan bilangan dan jenis lampu. Kaedah *Lumen* merupakan kaedah yang sering digunakan oleh pereka bentuk di Jabatan Kerja Raya.

- a) Nyatakan **empat (4)** faktor yang diambilkira bagi menentukan bilangan lampu yang sesuai bagi ruang kerja mengikut Kaedah *Lumen*.

(4 markah)

- b) Beri definisi untuk perkara-perkara berikut:

- i) lumen
- ii) indek bilik
- iii) faktor penyelenggaraan

(6 markah)

- c) Sebuah pejabat berukuran 15 m x 15 m memerlukan pencahayaan 300 lux. Ketinggian lampu dari permukaan meja kerja ialah 4 m, faktor penyelenggaraan 0.8 dan faktor penggunaan 0.7.

- i) Cari nilai indek bilik.
- ii) Cari bilangan lampu 36 W pendaflour yang perlu digunakan sekiranya *lumen* untuk lampu 36 W pendaflour ialah 2500 *lumen*.

(10 markah)

\*\*\*\*\*

## Lampiran A

|                    |           |                 |          |       |
|--------------------|-----------|-----------------|----------|-------|
| NO AKAUN PENGGUNA. | NO. KONT. | JUMLAH CAGARAN. | NO. BIL  | TARIF |
| 0443 00816159 02   | 00004764  | 0.00            | 06216618 | 025   |

Tuan KETUA SETIAUSAHA KEM PERTAHANAN MALAYSIA  
 LOT KEM TUDM KEM TUDM  
 JLN TOK HAS  
 KG BKT PUTERI DALAM  
 22000 JERTEH TERENGGANU

\*\*\*\*\*

BIL SALINAN

\*\*\*\*\*

BIL LPC MUKA : 1

## S E J A R A H

|                | TARIKH     | JUMLAH     | KOD | TARIKH KEMASKINI | UNIT BACAAN |
|----------------|------------|------------|-----|------------------|-------------|
| BIL TERAKHIR   | 01/10/2012 | 188,554.60 | N   | 31/10/2012       | 00000368    |
| BYRN. TERAKHIR | 07/10/2012 | 188,554.60 |     |                  |             |

MUATAN TERTINGGI DICATAT 2,000.00

## B A C A A N

| NO. JANGKA   | FJ     | BACAAN DAHULU | BACAAN SEMASA | KEGUNAAN   | UNIT  |
|--------------|--------|---------------|---------------|------------|-------|
| M AC06000386 | 1.0000 | 0.00          | 97,019.00     | 97,019.00  | KVARh |
| M AC06000386 | 1.0000 | 0.00          | 1,169.00      | 1,169.00   | KW    |
| M AC06000386 | 1.0000 | 0.00          | 513,494.00    | 513,494.00 | kwh   |

## C A J

| KETERANGAN                        | KEGUNAAN | KADAR | JUMLAH |
|-----------------------------------|----------|-------|--------|
| Consumption tar.C1                |          |       |        |
| Consumption MD C1                 |          |       |        |
| Kumpulan Wang Tenaga Boleh Baharu |          |       |        |

SUBSIDI BHN API KER. PERSEKUTUAN RM 103,920.92

TARIKH BACAAN DAHULU : 01/10/2012

KOD: N SEMASA : 01/11/2012

BIL HARI: 31 HARI

NO TEL ADUAN : 09-695 6217

NO TEL PERTANYAAN AM : 1300885454

PEJABAT : 09-695 6217

NO TIANG :

## J U M L A H K E C I L

|                       |   |       |
|-----------------------|---|-------|
| JUMLAH CAJ            | : |       |
| PELARASAN ANGGARAN    | : | 0.00- |
| PELBAGAI              | : | 0.00  |
| PENALTI               | : | 0.00  |
| BIL SEMASA            | : |       |
| TUNGGAKAN             | : | 0.00  |
| CAGARAN TAMBAHAN      | : | 0.00  |
| JUMLAH BIL            | : |       |
| PENGGENAPAN           | : | 0.00  |
| JUMLAH PERLU DIBAYAR: |   |       |

UNTUK MENGELOKAN PEMOTONGAN BEKALAN ELEKTRIK

SILA BAYAR SEBELUM: 01/12/2012

DI: TNB Besut

JLN TEMBILA

KG RAJA

22200 BESUT TERENGGANU

|                   |          |            |                      |
|-------------------|----------|------------|----------------------|
| NO AKAUN PENGGUNA | NO BIL   | TARIKH BIL | JUMLAH PERLU DIBAYAR |
| 0443 00816159 02  | 06216618 | 01/11/2012 |                      |

Tuan KETUA SETIAUSAHA KEM PERTAHANAN MALAYSIA  
 LOT KEM TUDM KEM TUDM  
 JLN TOK HAS  
 KG BKT PUTERI DALAM  
 22000 JERTEH TERENGGANU

TABLE 4D4B

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor operating temperature: 70 °C

| Conductor<br>cross-sectional<br>area | Two-core<br>cable, d.c. | Two-core cable,<br>single-phase a.c. |       |       | Three- or four-core cable,<br>three-phase a.c. |       |       |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------|-------|-------|
| 1                                    | 2                       | 3                                    |       |       | 4                                              |       |       |
| (mm <sup>2</sup> )                   | (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                                 | 0.170 | 1.75  | 1.50                                           | 0.145 | 1.50  |
| 35                                   | 1.25                    | 1.25                                 | 0.165 | 1.25  | 1.10                                           | 0.145 | 1.10  |
| 50                                   | 0.93                    | 0.93                                 | 0.165 | 0.94  | 0.80                                           | 0.140 | 0.81  |
| 70                                   | 0.63                    | 0.63                                 | 0.160 | 0.65  | 0.55                                           | 0.140 | 0.57  |
| 95                                   | 0.46                    | 0.47                                 | 0.155 | 0.50  | 0.41                                           | 0.135 | 0.43  |
| 120                                  | 0.36                    | 0.38                                 | 0.155 | 0.41  | 0.33                                           | 0.135 | 0.35  |
| 150                                  | 0.29                    | 0.30                                 | 0.155 | 0.34  | 0.26                                           | 0.130 | 0.29  |
| 185                                  | 0.23                    | 0.25                                 | 0.150 | 0.29  | 0.21                                           | 0.130 | 0.25  |
| 240                                  | 0.180                   | 0.190                                | 0.150 | 0.24  | 0.165                                          | 0.130 | 0.21  |
| 300                                  | 0.145                   | 0.155                                | 0.145 | 0.21  | 0.135                                          | 0.130 | 0.185 |
| 400                                  | 0.105                   | 0.115                                | 0.145 | 0.185 | 0.100                                          | 0.125 | 0.160 |