

FIZIK TINGKATAN 5 SIR JESU

PHYSICS FORM 5			
CHAPTER	TOPIC	DATE	REMARKS
1	DAYA DAN GERAKAN II / <i>FORCE AND MOTION II</i>		
2	TEKANAN / <i>PRESSURE</i>		
3	ELEKTRIK / <i>ELECTRICITY</i>		
4	KEELEKTROMAGNETAN / <i>ELECTROMAGNETISM</i>		
5	ELEKTRONIK / <i>ELECTRONICS</i>		
6	FIZIK NUKLEAR / <i>NUCLEAR PHYSICS</i>		
7	FIZIK KUANTUM / <i>QUANTUM PHYSICS</i>		

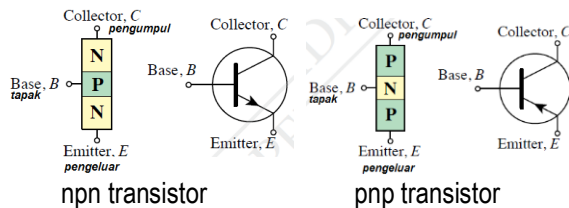
LESSON 3 – Transistors

Types of transistor / Jenis transistor

There are two types of transistor / Terdapat dua jenis transistor

- (1) npn transistor / transistor npn
- (2) pnp transistor / transistor pnp

Structure, schematic diagram and symbol of transistor Struktur, lukisan skematik dan symbol transistor



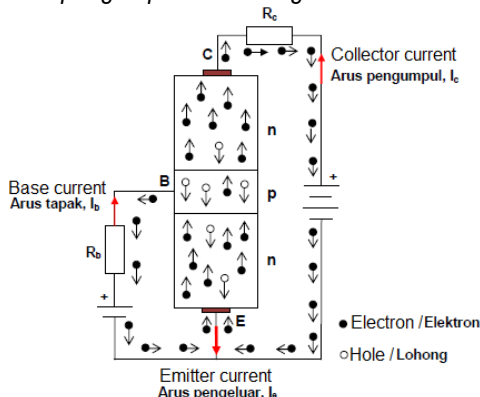
A transistor has three terminals: / Transistor mempunyai tiga terminal

- (1) Emitter/Pengeluar (E) – Supply charge carriers to collector membekal cas ke pengumpul
- (1) Base /Tapak (B) – Thin layer that control the flow of charge carriers from emitter to collector lapisan nipis yang mengawal pengaliran cas dari pengeluar ke pengumpul
- (2) Collector / Pengumpul (C) - Receive charge carriers from emitter menerima cas dari pengeluar

Transistor circuit (2 cell) / Litar transistor (2 bateri)

(a) npn transistor / transistor npn

- emitter is connected to negative terminal pengeluar disambung ke terminal negatif
- base connected to positive terminal tapak disambung ke terminal positif
- collector connected to more positive terminal pengumpul disambung ke terminal lebih positif



i) When the circuit is switched on, the base-emitter, BE is forward-biased and the base-collector, BC is reversed-biased.

Bila litar dihidupkan, simpang tapak-pengeluar, BE adalah pincang ke depan dan simpang tapak pengumpul, BC adalah pincang songsang.

ii) This cause the majority charge carriers electrons in the n-semiconductor to flow from E to B.

Ini menyebabkan elektron sebagai pembawa cas majoriti dalam semikonduktor jenis – n mengalir daripada pengeluar, E ke dalam tapak, B.

iii) The base, B layer is very thin and has limited number of hole. The potential difference across the collector is more positive. Therefore most of the charge carriers (electrons) are pulled across the base (B) to the collector (C), producing a current I_C .

Lapisan tapak, B adalah nipis dan bilangan lohong terhad. Beza keupayaan merentasi pengumpul adalah lebih positif, maka bilangan pembawa cas majoritinya (elektron) akan ditarik merentasi tapak(B) ke pengumpul(C) menghasilkan arus pengumpul, I_C .

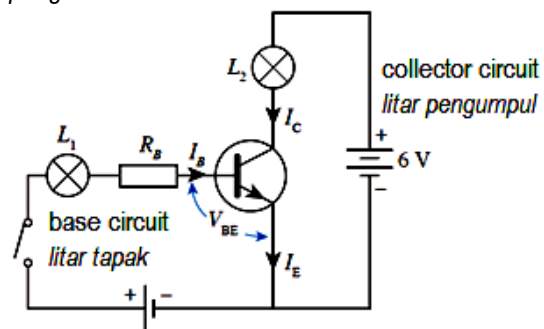
iv) The number of holes in the depletion layer also decreases.

Therefore, very few electrons combine with the holes. Some of the remaining electrons flow back into the base circuit producing a small current I_B and the rest into the collector circuit.

Bilangan lohong di lapisan susutan juga berkurang. Maka, sangat sedikit elektron bergabung dengan lohong. Sebahagian elektron yang tinggal mengalir ke litar tapak menghasilkan arus tapak, I_B yang kecil dan yang lain ke litar pengumpul.

v) Thus, a small current I_B flowing through the base B will combine with I_C to produce a large current I_E flowing through the emitter.

Maka, arus kecil, I_B mengalir melalui tapak akan bergabung dengan arus pengumpul, I_C untuk menghasilkan arus pengeluar I_E yang mengalir melalui pengeluar



I_B : base current / arus tapak

I_C : collector current / arus pengumpul

I_E : emitter current / arus pengeluar

V_{BE} = base voltage / voltan tapak

R_B : to limit the base current so that it does not become too hot and burn

menghadkan arus tapak supaya ia tidak menjadi panas dan terbakar

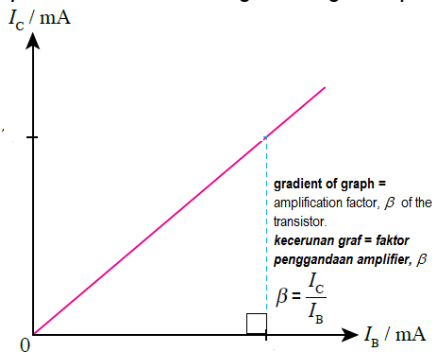
- (1) The base current is very small (in μA) when it compare with the collector current (in mA). ($I_B \ll I_C$).

Arus tapak jauh lebih kecil berbanding arus pengumpul

- (2) A small change in base current, ΔI_B will cause a big change in the collector current, ΔI_C ($\Delta I_B \ll \Delta I_C$).

Transistor function as current amplifier

Perubahan yang kecil dalam arus tapak menyebabkan perubahan yang besar dalam arus pengumpul. Transistor berfungsi sebagai amplifier.

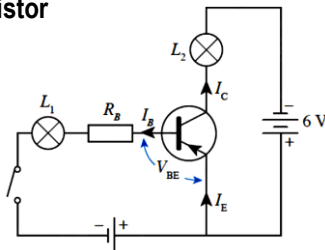


- (3) $I_E = I_B + I_C$

- (4) When there is no base current the collector current also does not flow. $I_B = 0$ and $I_C = 0$. Transistor functions as an automatic switch.

Jika tiada arus mengalir dalam litar tapak, I_B maka tiada arus akan mengalir dalam litar pengumpul, I_C . Transistor berfungsi sebagai suis automatik.

(b) pnp transistor

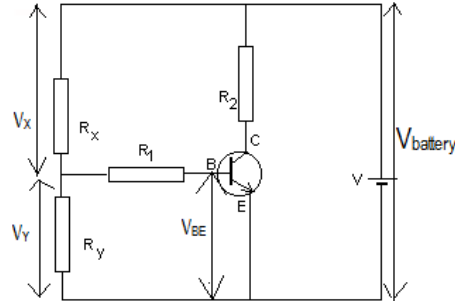


- emitter is connected to positive terminal
pengeluar disambung ke terminal positif

- base connected to negative terminal
tapak disambung ke terminal negatif

- collector connected to more negative terminal
pengumpul disambung ke terminal lebih negatif

Transistor circuit (one cell) / Litar transistor 1 bateri



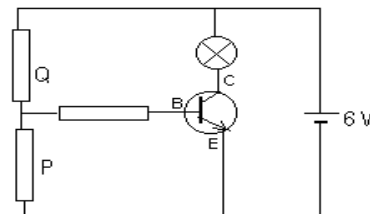
R_X and R_Y : Voltage divider / Pembahagi voltan

$$V_{\text{battery}} = V_X + V_Y$$

$$V_{be} = V_Y = \frac{R_Y}{R_X + R_Y} V_{\text{battery}}$$

Example 1

The figure shows a transistor circuit. Resistor P has a resistance of $10 \text{ k}\Omega$. In order to light the bulb, the potential difference across resistor P must be at least 2V.



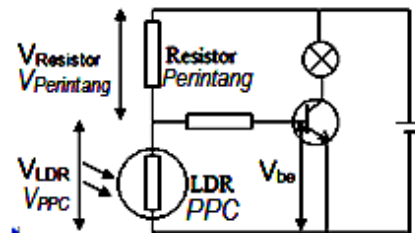
What is the maximum value of resistor Q when the bulb lights?

Function of transistor / Fungsi transistor

(1) Automatic Switch / Suis automatik

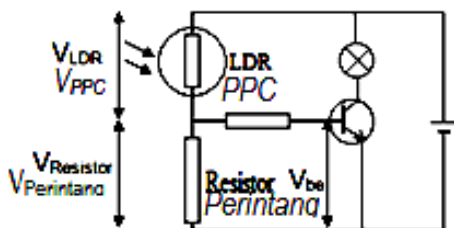
(i) Light up bulb automatically when dark

Menyalakan secara automatik bila gelap



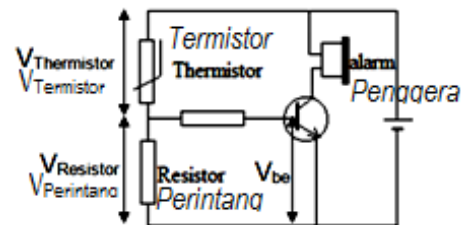
When Dark / Bila gelap	When Bright / Bila cerah
Resistance LDR is high <i>Rintangan PPC tinggi</i>	Resistance LDR is low <i>Rintangan PPC rendah</i>
Voltage across LDR, V_{LDR} is high <i>Beza keupayaan merentasi PPC, V_{PPC} tinggi</i>	Voltage across LDR, V_{LDR} is low <i>Beza keupayaan merentasi PPC, V_{PPC} rendah</i>
Voltage across base-emitter, V_{be} is high <i>Beza keupayaan, V_{be} merentasi tapak-pengeluar adalah tinggi</i>	Voltage across base-emitter, V_{be} is low <i>Beza keupayaan, V_{be} merentasi tapak-pengeluar adalah rendah</i>
There is base current flowing <i>Terdapat arus tapak mengalir</i>	There is no base current flowing <i>Tiada arus tapak mengalir</i>
There is collector current flowing / <i>Terdapat arus pengumpul mengalir</i>	There is no collector current flowing / <i>Tiada arus pengumpul mengalir</i>
Bulb lights up <i>Mentol menyala</i>	Bulb does not light up <i>Mentol tidak menyala</i>

(ii) Light up bulb automatically when bright
Menyala secara automatic bila cerah



When Dark / Bila gelap	When Bright / Bila cerah
Resistance LDR is high <i>Rintangan PPC tinggi</i>	Resistance LDR is low <i>Rintangan PPC rendah</i>
Voltage across LDR, V_{LDR} is high <i>Beza keupayaan merentasi PPC, V_{LDR} tinggi</i>	Voltage across LDR, V_{LDR} is low <i>Beza keupayaan merentasi PPC, V_{PPC} rendah</i>
Voltage across resistor, $V_{Resistor}$ is low <i>Beza keupayaan merentasi perintang, $V_{Perintang}$ adalah rendah</i>	Voltage across resistor, $V_{Resistor}$ is high <i>Beza keupayaan merentasi perintang, $V_{Perintang}$ adalah tinggi</i>
Voltage across base-emitter, V_{be} is low <i>Beza keupayaan, V_{be} merentasi tapak-pengeluar adalah rendah</i>	Voltage across base-emitter, V_{be} is high <i>Beza keupayaan, V_{be} merentasi tapak-pengeluar adalah tinggi</i>
There is no base current flowing <i>Tiada arus tapak mengalir</i>	There is base current flowing <i>Arus tapak mengalir</i>
There is no collector current flowing <i>Tiada arus pengumpul mengalir</i>	There is collector current flowing <i>Arus pengumpul mengalir</i>
Bulb does not light up <i>Mentol tidak menyala</i>	Bulb light's up <i>Mentol menyala</i>

(iii) To on alarm automatically when there is fire
Menghidupkan penggera secara automatic bila ada kebakaran

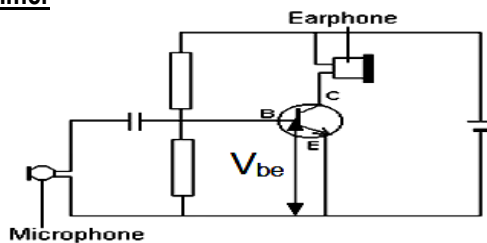


When no fire / Tiada kebakaran	When there is fire / Ada kebakaran
Resistance thermistor is high <i>Rintangan termistor tinggi</i>	Resistance thermistor is low <i>Rintangan termistor rendah</i>
Voltage across Thermistor, $V_{Thermistor}$ is high <i>Beza keupayaan merentasi thermistor tinggi</i>	Voltage across Thermistor, $V_{Thermistor}$ is low <i>Beza keupayaan merentasi thermistor rendah</i>
Voltage across resistor, $V_{Resistor}$ is low <i>Beza keupayaan merentasi perintang rendah</i>	Voltage across resistor, $V_{Resistor}$ is high <i>Beza keupayaan merentasi perintang tinggi</i>

Voltage across base-emitter, V_{be} is low <i>Beza keupayaan merentasi tapak-pengeluar rendah</i>	Voltage across base-emitter, V_{be} is high <i>Beza keupayaan merentasi tapak-pengeluar tinggi</i>
There is no base current flowing <i>Tiada arus tapak mengalir</i>	There is base current flowing <i>Terdapat arus tapak mengalir</i>
There is no collector current flowing <i>Tiada arus pengumpul mengalir</i>	There is collector current flowing <i>Ada arus pengumpul mengalir</i>
Alarm is off <i>Penggera tidak berbunyi</i>	Alarm is on <i>Penggera berbunyi</i>

Applications of transistors / Aplikasi transistor

(1) Amplifier



When a person speaks into a microphone, sound waves are converted into an alternating current.

Apabila seseorang bercakap melalui mikrofon, tenaga bunyi itu menyebabkan diafragma mikrofon bergetar dan satu arus berubah-ubah dihasilkan.

This cause a small change in base current, will cause a big change in the collector current.

Arus berubah-ubah itu kemudian menyebabkan perubahan kepada arus tapak, I_b . Ini menyebabkan perubahan yang besar dalam arus pengumpul, I_c .

The earphone thus receives a large alternating current from the collector circuit and converts it into a loud sound.

Pembesar suara menerima arus berubah-ubah yang besar dari litar pengumpul dan ditukarkan kepada gelombang bunyi dengan amplitud yang lebih tinggi.

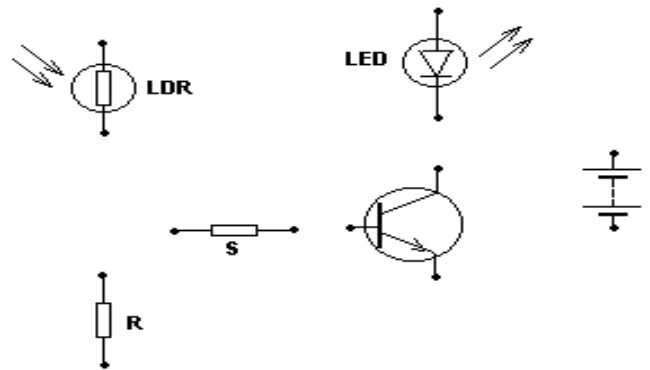
The capacitor blocks a steady current (direct current) from flowing into the transistor and microphone.

Kapasitor, C dalam litar menyekat arus terus daripada bateri tetapi membenarkan arus berubah-ubah dari mikrofon melaluinya.

TUTORIAL 3

- 1 Figure shows a light dependent resistor (LDR), resistors R and S, a light emitting diode (LED), a transistor and a battery that will be connected to form a circuit. The LED emits lights when it is in a bright surroundings.

Rajah menunjukkan perintang peka cahaya (PPC), perintang R dan S, diod pemancar cahaya (LED), transistor dan bateri yang akan disambung untuk membentuk satu litar. LED memancarkan cahaya bila persekitaran adalah cerah.



- (a) (i) State one function of a transistor.
Nyatakan satu fungsi transistor.

- (ii) Complete the circuit in the diagram above so that the LED emits light in bright surroundings.

Lengkapkan litar diatas supaya LED memancarkan cahaya dalam persekitaran yang cerah.

- (iii) Give one reason why LED emits light in a bright surroundings.

Berikan satu sebab kenapa LED memancarkan cahaya dalam persekitaran yang cerah.

- (b) What modification is required to the circuit so that the LED will emits light when the surroundings become dark?

Nyatakan pengubahsuaian yang diperlukan pada litar supaya LED memancarkan cahaya bila persekitaran adalah gelap

- (c) An alarm is needed which emits sound when there is a fire. Two modifications have to be made to the circuit in (a)(ii) by replacing electronic components. *Satu penggera diperlukan yang menghasilkan bunyi bila berlaku kebakaran. Dua pengubahsuaian perlu dilakukan pada (a)(ii) dengan menggantikan komponen elektronik.*

(i) State one electronic component which needs to be replaced. Give a reason for your answer.
Nyatakan satu komponen elektronik yang perlu digantikan. Berikan satu sebab untuk jawapan anda.

.....

- (ii) Name two electronic components that are needed to replace the unsuitable components.

Namakan dua komponen elektronik yang diperlukan untuk menggantikan komponen yang tidak sesuai.

.....

- (iii) In the space below, draw a circuit diagram to show the new circuit.
Pada rajah dibawah lukis litar elektrik untuk menunjukkan litar yang baru.

2. Diagram 4 shows a circuit with a transistor that acts as an automatic switch. Resistor X has high resistance in the dark and low resistance in the bright.
Rajah 4 menunjukkan satu litar dengan transistor yang berfungsi sebagai suis automatik. Perintang X mempunyai rintangan tinggi dalam keadaan gelap dan rintangan rendah dalam keadaan cerah.

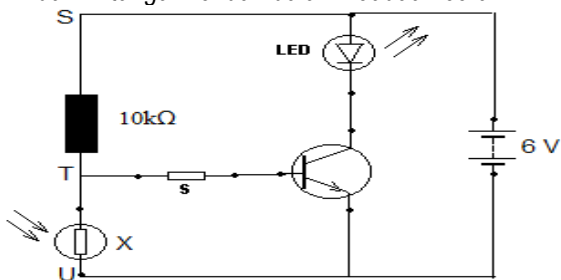


Diagram 4

- (a) Name resistor X / Namakan perintang X

.....[1]

- (b) The resistance of resistor X is $40\text{ k}\Omega$ when it is in the dark. Calculate
Rintangan perintang X ialah $40\text{ k}\Omega$ bila dalam keadaan gelap. Hitung

(i) The potential difference between T and U.
Beza keupayaan antara T dan U

[2]

- (ii) The current flowing through resistor X
Arus yang mengalir melalui perintang X

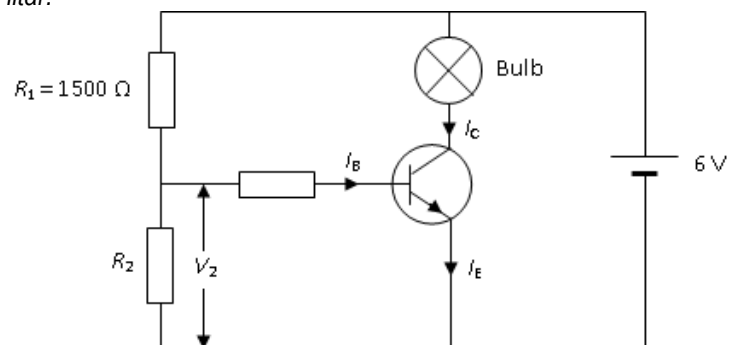
[2]

- (c) Explain why the light emitting diode (LED) lights up when resistor X is in the dark.
Terangkan kenapa diod pemancar cahaya(LED) menyala bila perintang X berada dalam keadaan gelap.

.....

.....[2]

3. Diagram 4.1 shows the use of a transistor in a circuit.
Rajah 4.1 menunjukkan kegunaan transistor dalam litar.



- (a) Name the type of transistor used.
Namakan jenis transistor yang digunakan

.....[1]

- (b) The transistor is switched on when the base voltage, $V_2 \geq 2\text{ V}$.

Transistor akan dihidupkan bila beza keupayaan tapak $V_2 \geq 2\text{ V}$.

- (i) Write an equation to show the relationship between I_B , I_C and I_E .

Tulis persamaan yang menunjukkan hubungan antara I_B , I_C and I_E .

.....[1]

- (ii) Calculate the minimum value of R_2 when the transistor is switched on.

Hitung rintangan minimum R_2 , bila transistor dihidupkan

[2]

- (c) The resistor R_2 is then replaced with a light dependent resistor which has a high resistance when is dark.

Perintang R_2 diganti dengan perintang peka cahaya yang mempunyai rintangan yang tinggi bila gelap

- (i) Explain whether the bulb will light up during the day.
Terangkan sama ada mentol menyala pada waktu siang

.....

.....[2]

- (ii) Besides being used as a switch, state one other use of a

transistor.

Selain digunakan sebagai suis, nyatakan satu kegunaan lain transistor.

.....[1]

4. Diagram 7.1 shows a transistor circuit with a bulb L.

Transistor is switch on when $V_{BE} \geq 2\text{ V}$

Rajah 7.1 menunjukkan sebuah litar transistor dengan mentol L

Transistor dihidupkan bila $V_{BE} \geq 2\text{ V}$

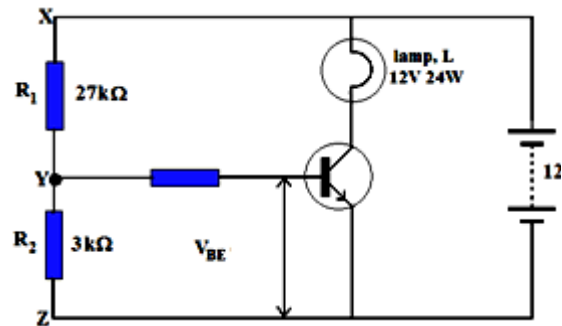


Diagram 7.1

- (a) Name the type of transistor shown in Diagram 7.1.

Namakan jenis transistor yang digunakan pada Rajah 7.1

.....[1]

- (b) Based on Diagram 7.1: / Berdasarkan Rajah 7.1:

- (i) What is the potential difference across point X and point Z?

Apakah beza keupayaan antara titik X dan titik Z

.....[1]

- (ii) What is the total resistance between point X and point Z?

Berapakah jumlah rintangan antara titik X dan titik Z?

.....[1]

- (iii) Using the answers from (b)(i) and (b)(ii), calculate the potential difference between YZ.

Menggunakan jawapan di(b)(i) dan (b)(ii), hitung beza keupayaan antara YZ.

.....[2]

- (c) Based on your answer in (b)(iii), state what will happen to the lamp L. Explain your answer.

Berdasarkan pada jawapan di(b)(iii), nyatakan apa yang berlaku pada mentol, L. Terangkan jawapan anda.

.....[2]

(d) Without adding any new component to Diagram 7.1, what modification is needed so that the opposite situation than the one in 7(c) occur at lamp L.

Tanpa menambah komponen baru pada rajah 7.1, apakah pengubahsuaian yang diperlukan supaya situasi yang bersongsangan dengan 7(c) berlaku pada mentol L.

.....[1]

(e) An automatic fire alarm is needed to emit sound in case of fire. Suggest two modifications that have to be made to the circuit in Diagram 7.1 by replacing the components with suitable electronic components. *Sebuah penggera kebakaran automatic diperlukan bagi menghasilkan bunyi bila berlaku kebakaran. Cadangkan dua pengubahsuaian yang perlu dilakukan pada litar di Rajah 7.1 dengan menggantikan komponen-komponen tersebut dengan komponen-komponen yang sesuai.*

.....

.....[2]

5. A transistor-based circuit is used as an automatic switch for a light bulb P. Diagram 6.1 shows the circuit at night while Diagram 6.2 shows the same circuit during day time.

Litar berasaskan transistor digunakan sebagai suis automatik. Rajah 6.1 menunjukkan litar pada waktu malam manakala Rajah 6.2 menunjukkan litar yang sama pada waktu siang.

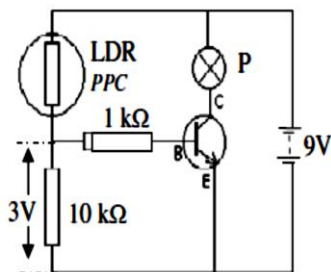


Diagram 6.1

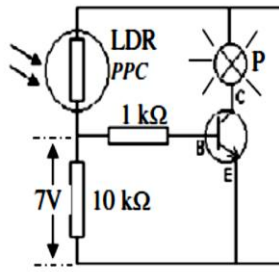


Diagram 6.2

(a) Name the type of transistor used in the circuit. *Namakan jenis transistor yang digunakan dalam litar ini.*

.....[1 mark]

(b) What is the effect of light (intensity) on the resistance of the LDR? *Apakah kesan keamatan cahaya pada rintangan LDR.*

.....[1 mark]

(c) Observe Diagram 6.1 and Diagram 6.2, *Perhatikan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2*

(i) Compare the resistance of the LDR *Bandingkan rintangan LDR*

.....[1 mark]

(ii) Compare the base potential difference, V_{BE} . *Bandingkan beza keupayaan tapak, V_{BE} .*

.....[1 mark]

(iii) Compare the brightness of the bulb. *Bandingkan kecerahan mentol*

.....[1 mark]

(d) Based on the answers in 6 (c), relate the base potential V_{BE} with the brightness of the bulb. *Berdasarkan pada jawapan di6(c), hubungkan beza keupayaan tapak, V_{BE} dengan kecerahan mentol.*

.....[1 mark]

(e) Diagram 6.3 shows the circuit which has been modified.

Rajah 6.3 menunjukkan litar yang telah diubahsuai.

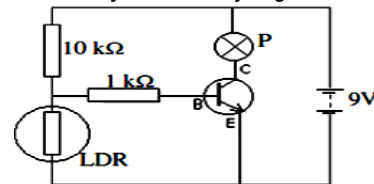


Diagram 6.3

(i) State the surrounding condition in which the bulb will light up.

Nyatakan keadaan persekitaran dimana mentol akan menyala.

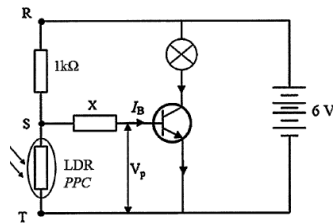
.....[1 mark]

(ii) Explain your answer. / Terangkan jawapan anda.

.....[1 mark]

6. Diagram 3 shows a transistor used for lighting a bulb at night.

Rajah 3 menunjukkan satu litar transistor bagi menyalakan mentol



Rajah 3 / Diagram 3

(a) Name the type of transistor used in the circuit.

Namakan jenis transistor yang digunakan dalam litar ini.

.....[1 mark]

(b) Based on Diagram 3: / Berdasarkan Rajah 3:

(i) What is the potential difference across point R and point T?

Apakah beza keupayaan antara titik R dan titik T

.....[1 mark]

What is the function of resistor of X?

Apakah fungsi perintang X?

.....[1 mark]

(c) The bulb started to light up when V_p 3V. Determine the minimum resistance of LDR.

Mentol mulai menyala apabila V_p ialah 3V. Tentukan rintangan minimum PPC.

.....[1 mark]

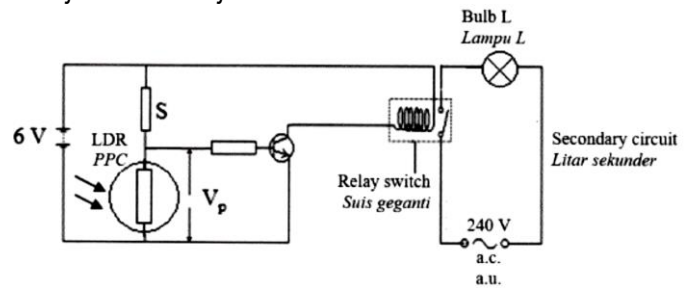
(d) Besides being used as a switch, state one other use of a transistor.

Selain digunakan sebagai suis, nyatakan satu kegunaan lain transistor.

.....[1 mark]

7. Diagram 4.1 shows a transistor circuit.

Rajah 4.1 menunjukkan satu litar transistor.



(a) What is the function of the circuit?

Apakah fungsi bagi litar itu?

.....[1 mark]

(b)(i) What will happen to the resistance of LDR when the surrounding is dark?

Apakah yang akan berlaku kepada rintangan PPC apabila keadaan sekeliling menjadi gelap?

.....[1 mark]

(ii) Based on your answer in (b)(i), explain how bulb L is lighted up?

Berdasarkan jawapan anda dalam (b)(i), terangkan bagaimana lampu L menyala?

.....

.....[2 marks]

(c) The transistor is switched on when V_p reaches 2V.

The resistance of the LDR at this voltage is 10 kΩ.

Transistor dihidupkan apabila V_p mencapai 2.0 V.

Rintangan PPC pada ketika ini adalah 10 kΩ.

Calculate the maximum resistance of resistor S

Kirakan rintangan maksimum perintang S?

[2 marks]

(d) Why bulb L is connected at the secondary circuit?

Mengapa lampu L disambung pada litar sekunder?

.....

.....[1 mark]

8(a) Diagram 4.1 shows the symbol of a transistor.
Rajah 4.1 menunjukkan simbol bagi sebuah transistor.

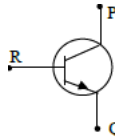


Diagram 4.1 / Rajah 4.1

(i) Name the type of transistor in Diagram 4.1.
Namakan jenis transistor di dalam Rajah 4.1.

.....[1 mark]

(ii) What is the name of terminal P, Q and R. Write your answer in Table 4.
Apakah nama terminal P, Q dan R. Tuliskan jawapan anda dalam Jadual 4.

Terminal Terminal	Name Nama
P	
Q	
R	

marks]

(b) Diagram 4.2 shows a circuit which acts as a switch for a fire alarm system. The resistance of thermistor, T, at room temperature is 1000 k Ω . The resistance of R₂ is 100 k Ω .

Rajah 4.2 menunjukkan satu litar yang bertindak sebagai suis bagi sebuah sistem penggera kebakaran. Rintangan termistor, T, pada suhu bilik ialah 1000 k Ω . Rintangan R₂ ialah 100 k Ω .

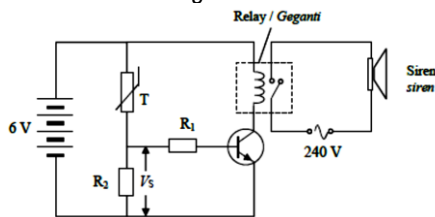


Diagram 4.2 / Rajah 4.2

(i) Calculate the potential difference, Vs, at room temperature.
Kira beza keupayaan, Vs, pada suhu bilik.

[2 marks]

(ii) Explain how the fire alarm system operates.
Jelaskan bagaimana sistem penggera kebakaran beroperasi.

.....
.....[2 marks]

9. Diagram 4 shows a transistor circuit to be used as an automatic switch.

Rajah 4 menunjukkan satu litar bertransistor untuk digunakan sebagai suis automatik.

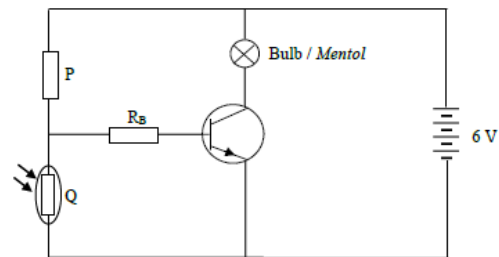


Diagram 4 / Rajah 4

(a) Name the type of transistor used in the circuit.
Namakan jenis transistor yang digunakan di dalam litar tersebut.

.....[1 mark]

(b) State the function of R_B in the circuit.
Nyatakan fungsi R_B di dalam litar tersebut.

.....[1 mark]

(c) State **one** characteristic of component Q.
Nyatakan satu ciri komponen Q.

.....[1 mark]

(d) The transistor will be switched on when base voltage, V_B $\geq$ 1.5 V. If the resistance of P is 10.5 k Ω , calculate the minimum resistance of Q.

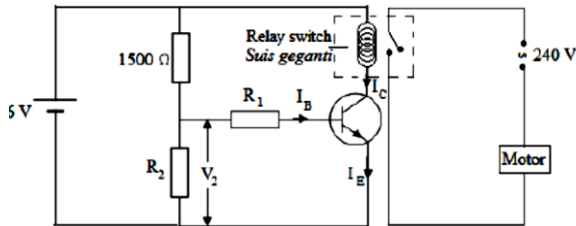
Transistor akan dihidupkan apabila voltan tapak, V_B $\geq$ 1.5 V. Jika rintangan P ialah 10.5 k Ω , kira rintangan Q.

[2 marks]

(e) Explain why the bulb in the circuit lights up at night.
Terangkan mengapa mentol dalam litar itu menyala pada waktu malam.

.....[2 marks]

10. Diagram 4 shows the use of a transistor in a circuit.
Rajah 4 menunjukkan kegunaan transistor dalam suatu litar.



(a) Name the type of transistor used.
Namakan jenis transistor yang digunakan.

.....[1 mark]

(b) State the function of / *Nyatakan fungsi*
(i) relay switch. / *suis geganti.*

.....[1 mark]

(ii) resistor R_1 /perintang R_1

.....[1 mark]

(c) The transistor is switched on when the base voltage $V_2 \geq 2 \text{ V}$.

Calculate the minimum value of R_2 when the transistor is switched on.

*Transistor itu dihidupkan apabila voltan tapak $V_2 \geq 2 \text{ V}$
Hitungkan nilai minimum R_2 apabila transistor itu dihidupkan*

[2 marks]

(d) The resistor R_2 is then replaced with a light dependent resistor, LDR, which has high resistance when it is dark.

Perintang R_2 kemudian digantikan dengan perintang peka cahaya, PPC, yang mempunyai rintangan tinggi apabila gelap.

(i) State whether the bulb lighted up during the day.
Nyatakan sama ada mentol itu menyala pada waktu siang.

.....[1 mark]

(ii) Give **one** reason for the answer in 4 (d) (i).
Beri satu sebab bagi jawapan di 4 (d) (i).

.....[1 mark]

11. Diagram 4 shows the use of a transistor in a circuit.
The transistor will be switched on when the base voltage, V_b is 1.0V or more
Rajah 4 menunjukkan kegunaan transistor dalam suatu litar. Transistor itu akan dihidupkan jika voltan tapak, V_b adalah 1.0V atau lebih.

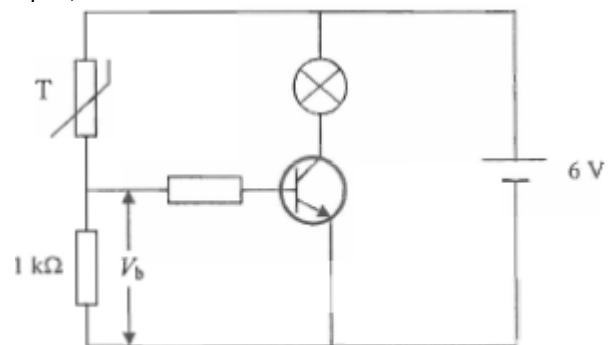


Diagram 4 / *Rajah 4*

(a) Name the type of transistor used.
Namakan jenis transistor yang digunakan.

.....[1 mark]

(b) Underline the correct answer in the bracket to complete the sentence. The device T is thermistor and sensitive to (light / heat / moisture).
[1 mark]

Gariskan perkataan yang betul dalam kurungan untuk melengkapkan ayat. Komponen T ialah termistor dan ia peka kepada (cahaya / haba / kelembapan).

- (c) Calculate resistance of T when V_b is 1.0V.
Hitung rintangan T apabila V_b adalah 1.0V.

[2 marks]

(d) Explain what happen to the value of V_b when the temperature of surrounding increases.
Terangkan apa berlaku pada nilai V_b apabila suhu sekeliling bertambah

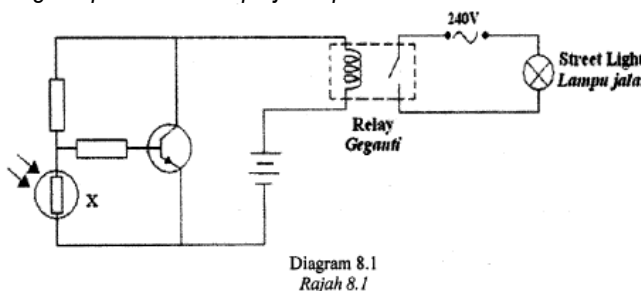
[1 mark]

(e) Besides being used as a switch, state one other use of a transistor.
Selain digunakan sebagai suis, nyatakan satu kegunaan lain transistor.

[1 mark]

- 12.(a) Diagram 8.1 shows a circuit consist of an automatic switch using a relay to switch on a street light at night.

Rajah 8.1 menunjukkan satu litar yang terdiri daripada satu suis automatic menggunakan suis geganti untuk menghidupkan satu lampu jalan pada waktu malam.



- (i) Name component X. / *Namakan komponen X*

[1 mark]

(ii) State one reason why the relay is used to switch on the street light.
Berikan satu sebab mengapa suis geganti digunakan untuk menghidupkan lampu jalan

[1 mark]

- (iii) What happen to the resistance of component X during night?
Apa berlaku pada rintangan komponen X semasa malam?

[1 mark]

(iv) Explain how component Q light up the street light at night.
Terangkan bagaimana komponen Q menyalakan lampu jalan pada waktu malam

[3 marks]

- (b) Diagram 8.2 shows an electrical circuit that consist of a transistor to amplify sound form a microphone. P, Q and R are the components that are used to complete the circuit.

Rajah 8.2 menunjukkan litar elektrik yang terdiri dari transistor untuk menguatkan gelombang bunyi dari mikrofon. P, Q dan R adalah komponen elektronik yang digunakan untuk melengkapkan litar.

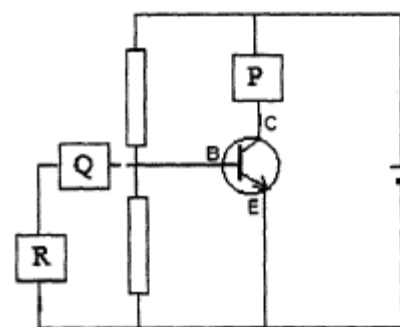


Diagram 8.3 shows components that are used to complete the circuit in Diagram 8.2

Rajah 8.3 menunjukkan komponen-komponen elektronik yang digunakan untuk melengkapkan litar pada Rajah 8.2

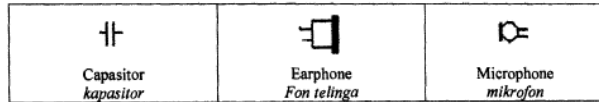


Diagram 8.3
Rajah 8.3

Based on Diagram 8.2 and Diagram 8.3, state the electronic component for P, Q and R and the function of the component.

Berdasarkan Rajah 8.2 dan Rajah 8.3 nyatakan komponen elektronik bagi P, Q dan R serta fungsi komponen itu.

P.....

Function /
Fungsi:.....

.....[2 marks]

Q :

Function /
Fungsi:.....

.....[2 marks]

R.....

Function /
Fungsi:.....

.....[2 marks]

13. Diagram 4 shows a circuit that acts as a switch to switch on an air conditioner, M during the day only. P is a light dependent resistor which has low resistance when its surrounding is bright.

Rajah 4 menunjukkan suatu litar yang bertindak sebagai suis untuk menghidupkan sebuah penghawa dingin, M pada waktu siang sahaja. P ialah satu perintang peka cahaya yang mempunyai rintangan yang rendah apabila persekitarannya adalah cerah.

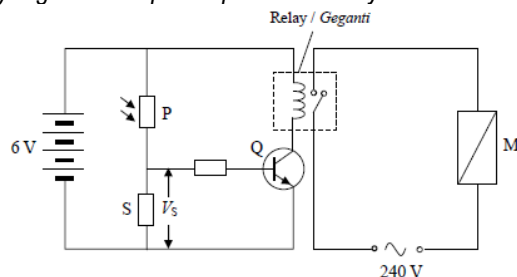


Diagram 4 / Rajah 4

(a) Name the type of transistor Q.
Namakan jenis transistor Q

.....[1 mark]

(b)(i) State the change to the potential difference, V_s when the surrounding change from dark to bright.
Nyatakan perubahan beza keupayaan, V_s apabila persekitaran berubah dari gelap ke cerah.

.....[1 mark]

(ii) Explain how changes in (b)(i) causes the air conditioner, M to be switched on.
Terangkan bagaimana perubahan pada (b)(i) menyebabkan penghawa dingin, M dihidupkan

.....

.....[2 marks]

(c) The air conditioner has a power rating 240V, 2kW, is switched on when V_s reaches 2.0V. If the resistance of S is 10k Ω , calculate resistance of P.

Penghawa dingin, M, dengan kadaran 240V, 2kW dihidupkan apabila V_s mencapai 2.0V. Jika rintangan S ialah 10k Ω , hitung rintangan P.

[2 marks]

(d) Explain why the transistor is not connected directly to the transistor circuit?
Terangkan mengapa transistor tidak disambung terus kepada litar transistor?

.....

.....[1 mark]

14. Diagram 3.1 shows a transistor amplifier circuit.
Rajah 3.1 menunjukkan satu litar penguat transistor.

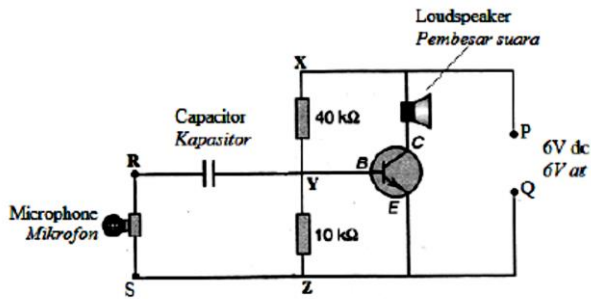


Diagram 3.1
Rajah 3.1

- (a) Based on Diagram 3.1, state
Berdasarkan Rajah 3.1, nyatakan
(i) the function of microphone. / fungsi mikrofon.

.....[1 mark]

- (ii) the terminal of dry cells at point Q
terminal sel kering pada titik Q

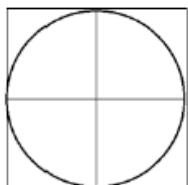
.....[1 mark]

- (b) Calculate the potential difference across YZ.
Hitung beza keupayaan antara YZ.

[2 marks]

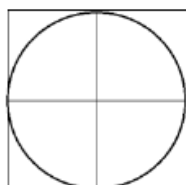
- (c) Two cathode ray oscilloscopes (C.R.O) are connected between points RS and across the speaker in Diagram

3.1. A person speaks through the microphone and the time base of the C.R.O is switched on.
Dua osiloskop sinar katod (O.S.K) disambung antara titik RS dan merentasi pembesar suara dalam Rajah 3.1. Seseorang bercakap melalui mikrofon dan dasar masa pada O.S.K dihidupkan.



(a)

Between points RS
Antara titik RS



(b)

Between speaker
Antara pembesar suara

Diagram 3.2 / Rajah 3.2

On Diagram 3.2, draw the signals displayed on the screen of the C.R.O between the points RS and the speaker. [2 marks]

Pada Rajah 3,2, lukiskan isyarat yang dipaparkan pada skrin O.S.K itu antara titik RS dan merentasi pembesar suara.

15. Diagram 4 shows a transistor circuit is used as a fire alarm circuit.

Rajah 4 menunjukkan sebuah litar bertransistor yang digunakan sebagai litar amaran kebakaran.

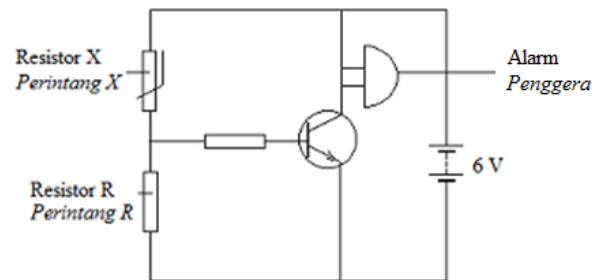


Diagram 4 / Rajah 4

Table 4 shows the variations of the resistance of resistor X with temperature.

Jadual 4 menunjukkan perubahan rintangan bagi perintang X dengan suhu.

Temperature / °C Suhu / °C	Resistance of resistor X / Ω Rintangan perintang X / Ω
200	1750
100	3500
70	5000
40	6000

Table 4 / Jadual 4

- (a) Name the resistor X. / Namakan perintang X.

.....[1 mark]

- (b) The alarm is triggered when the potential difference across resistor R is at least 1.2 V.
Loceng itu akan berbunyi apabila beza keupayaan merentasi perintang R adalah sekurang- kurangnya 1.2 V.

Calculate, / Hitung,

(i) the resistance of resistor R when the alarm is triggered at 100 °C.

rintangan perintang R apabila penggera itu berbunyi pada suhu 100 °C.

[2 marks]

(ii) the temperature is required to trigger alarm, when the resistance of resistor R is 1250 Ω.

suhu yang diperlukan untuk penggera itu berbunyi apabila rintangan perintang R ialah 1250 Ω.

[2 marks]

(c) The resistor X and the alarm are removed and replaced by a microphone, a capacitor and a loudspeaker to modify the circuit in Diagram 4 to become an amplifier circuit. In the space below, draw a circuit diagram to show the new circuit.

Perintang X dan penggera itu dialihkan dan diganti dengan sebuah mikrofon, sebuah kapasitor dan sebuah pembesar suara untuk mengubahsuai litar dalam Rajah 4 menjadi sebuah litar penguat. Pada ruangan di bawah lukis satu gambarajah litar untuk menunjukkan litar baru.

[2 marks]

16. Diagram 6.1 and Diagram 6.2 show two identical circuits of a transistor as an automatic switch in dark place and in bright light respectively.

Rajah 6.1 dan Rajah 6.2 menunjukkan dua litar transistor sebagai suis automatic yang serupa yang berada di tempat yang gelap dan dalam cahaya terang masing-masing.

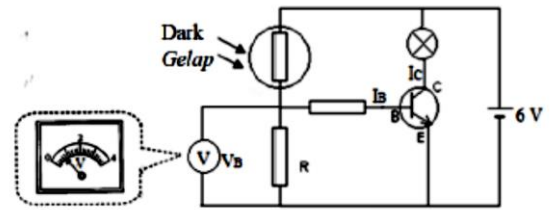


Diagram 6.1
Rajah 6.1

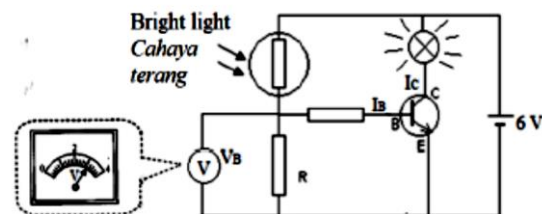


Diagram 6.2
Rajah 6.2

(a) What is the type of transistor used?

Apakah jenis transistor yang digunakan?

.....[1 mark]

(b) Based on Diagram 6.1 and Diagram 6.2, compare
Berdasarkan Rajah 6.1 dan Rajah 6.2, bandingkan

(i) the base voltage, / voltan tapak V_B

.....[1 mark]

(ii) lighting of the bulb / nyalaan mentol

.....

.....[1 mark]

(iii) the base current / arus tapak, I_B

.....[1 mark]

(c) Based on the answers in 6(b), state the relationship between

Berdasarkan jawapan dalam 6(b), nyatakan hubungan antara

- (i) the base voltage with the base current.
voltan tapak dengan arus tapak.

.....[1 mark]

- (ii) base current with the collector current.
arus tapak dengan arus pengumpul.

.....[1 mark]

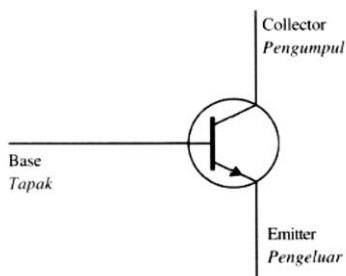
- (d) If the bulb in Diagram 6.2 is replaced with a spotlight labelled "240V 100W", can the spotlight be lighted up? Give your reason.

Jika mentol dalam Rajah 6.2 diganti dengan lampu sorot berlabel "240V 100W", dapatkah lampu sorot itu menyala? Berikan sebab anda.

.....[2 marks]

- 17(a) Diagram 12. 1 shows the symbol of a transistor.

Rajah 12.1 menunjukkan simbol bagi satu transistor,



- (i) Name the type of the transistor.

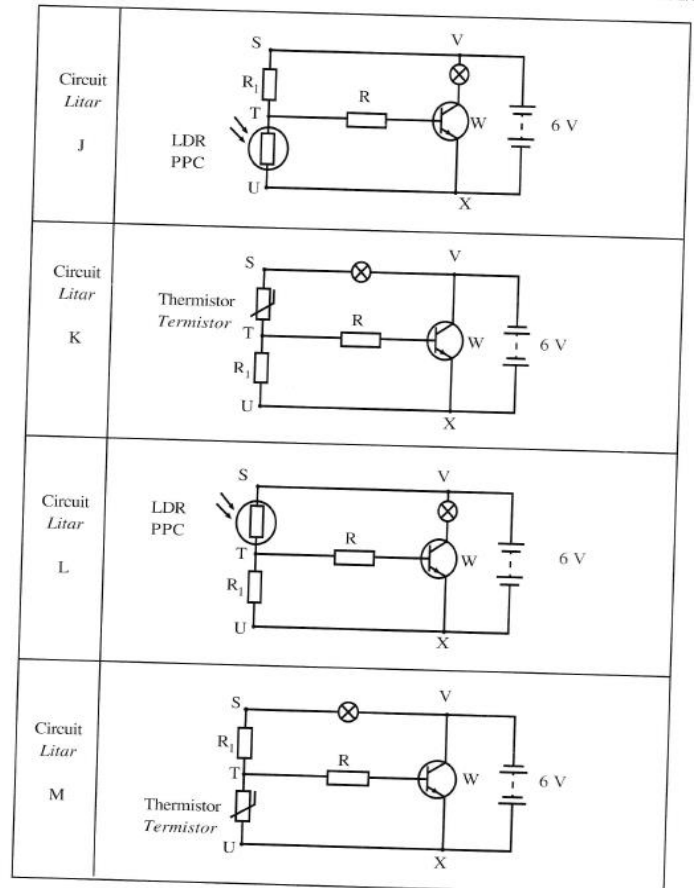
[1m]

Namakan jenis transistor tersebut.

- (b) Diagram 12.2 shows four circuits J, K, L and M, containing detector (Light Dependent Resistor, LDR and thermistor), dry cells, resistors (R_1 and R_2), transistor and bulb.

You are required to determine the most suitable circuit that can be used to light up the bulb automatically only when it is dark.

Rajah 12.2 menunjukkan empat litar J, K, L dan M mengandungi pengesan, Perintang Peka Cahaya, PPC dan termistor), sel kering, perintang (R_1 dan R_2), transistor dan mentol. Anda dikehendaki menentukan litar yang paling sesuai untuk menyalakan mentol secara automatik hanya apabila keadaan gelap.



Study the specifications of all the four circuits based on the following aspects:

Kaji ciri-ciri bagi kesemua empat litar berdasarkan aspek-aspek berikut:

- (i) the type of detector / jenis pengesan
(ii) the position of detector / kedudukan pengesan
(iii) the connection of the terminal of the dry cells

Sambungan bagi terminal sel kering

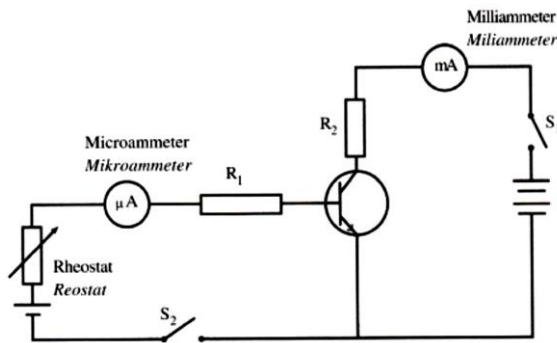
- (iv) the position of the bulb / kedudukan mentol
Explain the suitability of each aspect and then determine the most suitable circuit. Give reasons for your choice.

Terangkan kesesuaian bagi setiap aspek dan seterusnya tentukan litar yang paling sesuai. Berikan sebab untuk pilihan anda.

[10m]

- (c) Diagram 12.3 shows a circuit which is used to amplify current.

Rajah 12.3 menunjukkan satu litar yang digunakan untuk menguatkan arus



- (i) State whether there is a reading in microammeter and milliammeter when
- Nyatakan sama ada terdapat bacaan ammeter dan miliammeter apabila
- S_1 is switched on and S_2 is switched off
 S_1 dihidupkan dan S_2 dimatikan
 - S_1 is switched on and S_2 is switched on
 S_1 dihidupkan dan S_2 dihidupkan
- [2 marks]

- (ii) Explain how the circuit function as a current amplified when the rheostat is adjusted and both switches are switched on.

Terangkan bagaimana litar tersebut berfungsi sebagai penguat arus apabila rheostat dilaraskan dan kedua-dua suis dihidupkan

[2 marks]

- (d) Based on Diagram 12.3, the reading of microammeter is $10 \mu A$ and the reading of milliammeter is 1 mA. Berdasarkan Rajah 12.3, bacaan mikroammeter adalah $10 \mu A$ dan bacaan miliammeter adalah 1 mA. Calculate / Hitung

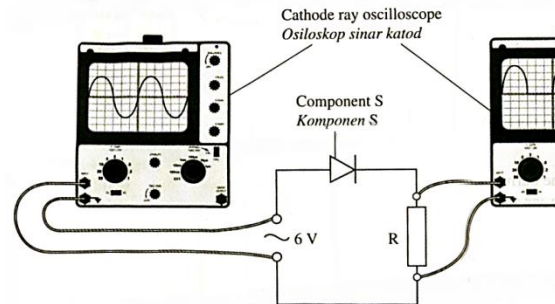
- (i) the current amplification by using the formula pembesaran arus dengan menggunakan formula

$$I = I_c / I_b$$

- (ii) emitter current, / arus pengeluar, I_e [2 marks]

- 18(a) Diagram 12.1 shows a half-wave rectification circuit.

Rajah 12.1 menunjukkan sebuah litar rektifikasi gelombang setengah.



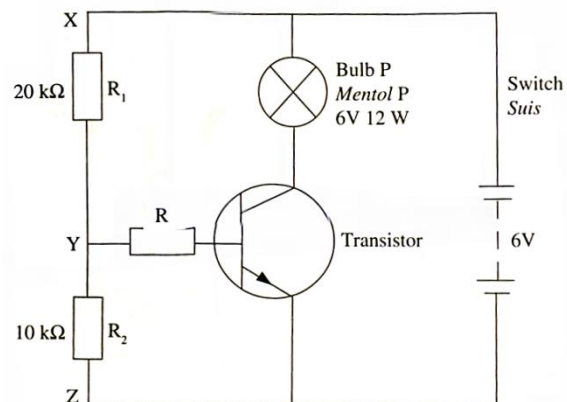
Based on Diagram 12.1 / Berdasarkan Rajah 12.1

- (i) Name the component S. / Namakan komponen S [1m]

- (ii) Explain how component S is used to produce half-wave rectification.

Terangkan bagaimana komponen S digunakan untuk menghasilkan rektifikasi separuh gelombang. [4 m]

- (b) Diagram 12.2 shows a transistor circuit that can switch on the bulb P automatically. Rajah 12.2 menunjukkan satu litar transistor yang boleh menghidupkan suis mentol P secara automatic.



Based on Diagram 12.2, / Berdasarkan Rajah 12.2,

- (i) Determine the potential difference across point X and point Z

Tentukan beza keupayaan merentasi titik X dan titik Z.

- (ii) Calculate the total resistance between point X and point Z.

Hitung jumlah rintangan antara titik X dan titik Z.

- (iii) Calculate the current flows through XZ
Hitung arus yang mengalir melalui XZ.

- (iv) Calculate the potential difference across YZ.
Hitung beza keupayaan merentasi Y.

[5 m]

(c) Diagram 12.3 shows an incomplete fire alarm system circuit.

Rajah 12.3 menunjukkan sebuah litar sistem penggera kebakaran yang tidak lengkap.

Table 12 shows four sets of electronics component to be used to complete the circuit in Diagram 12.3.

Jadual 12 menunjukkan empat set komponen elektronik yang digunakan untuk melengkapkan litar dalam Rajah 12.3.

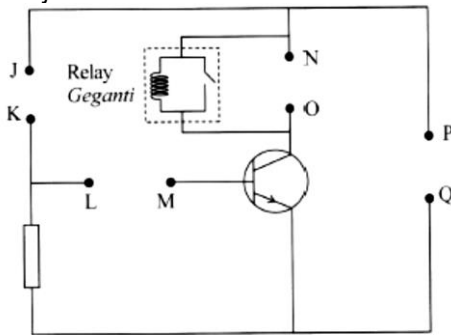


Diagram 12.3
Rajah 12.3

Set of electronic component Set komponen elektrik	Terminal JK	Terminal LM	Terminal NO	Terminal PQ
W	LED	Capacitor Kapasitor	Alarm Penggera	Cell 1 Sel 1
X	Thermistor Termistor	Resistor Perintang	Alarm Penggera	Cell 2 Sel 2
Y	Thermistor Termistor	Capacitor Kapasitor	LED	Cell 2 Sel 2
Z	LED	Resistor Perintang	LED	Cell 1 Sel 1

Table 12

You are required to determine the most suitable set of electronic components that can cause the fire alarm system to function. Study the type of electronic components in Table 11. Explain the suitability of each electronic component and then determine the most suitable set of electronic components. Give the reasons for your choice. [10 marks]

Anda dikehendaki menentukan set komponen elektronik yang paling sesuai yang boleh menyebabkan sistem penggera kebakaran berfungsi. Kaji jenis komponen elektronik dalam Jadual 7.

Terangkan kesesuaian setiap komponen elektronik dan tentukan set komponen elektronik yang paling sesuai. Beri sebab-sebab bagi pilihan anda.