ชื่อ [redacted] รหัส [redacted]

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Examination : Semester I **Academic Year :** 2007

Date : 27 December 2550 **Time :** 1330-1630

Subject : 241-209 : Basic Electronics **Room :** R300

คำสั่ง

+ ข้อสอบมี 2 ตอน ทำทุกข้อ ตรวจสอบให้เรียบร้อย **ก่อนทำข้อสอบ**

+ เขียนชื่อและรหัสนักศึกษาทุกหน้า ในที่ที่กำหนดให้ **ก่อนทำข้อสอบ**

+ ส่งกระดาษคำถามคืนกลับด้วย

+ นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

+ ห้ามนำเอกสาร หรือตำราเข้าห้องสอบ

ตอนที่ 1 (55 ข้อ)

1. ทำในกระดาษ**คำตอบ**เท่านั้น และให้ทดเลขบนกระดาษ**คำถาม**ได้
2. ให้ใช้เครื่องหมายกากบาท X เท่านั้นในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กาเครื่องหมาย = ทับบนคำตอบเก่า หรือใช้น้ำยาลบคำผิด
4. ข้อใด มีคำตอบเป็นอย่างอื่นให้ตอบในข้อ (e)

เช่น *(e).. ถูกทุกข้อ*

(e).. 20.4mA

(e).. ถูกทั้งข้อ (b) และ (c)

(e).. ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ

เป็นต้น

ตอนที่ 2 (3 ข้อ)

1. ให้แสดงวิธีทำลงในที่ที่กำหนดให้ ข้อใดไม่พอเขียนต่อด้านหลังได้
2. ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัด จะถือว่าตอบผิด

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่ 1 กากะบาท X คำตอบที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1) *ที่อุณหภูมิห้อง วัตถุ A มี Resistivity เท่ากับ $2.6x10^{-3}$ เป็นรูปทรงกระบอกที่มี เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 5 mm ความยาว 12m กับวัตถุ B ที่มีค่า resistivity 3.4 แท่งสี่เหลี่ยมมีหน้าตัด กว้างXหนา เป็น 1mmX mm ยาว 32cm วัตถุใดมีค่า resistance สูงกว่ากัน*

(a) A มีค่า Resistance สูงกว่า B (b) A มีค่า Resistance ต่ำกว่า B

(c) ทั้งสองมีค่า Resistance เท่ากัน (d) บอกไม่ได้

2) *คำว่า Negative temperature coefficient หมายความว่าอย่างไร*

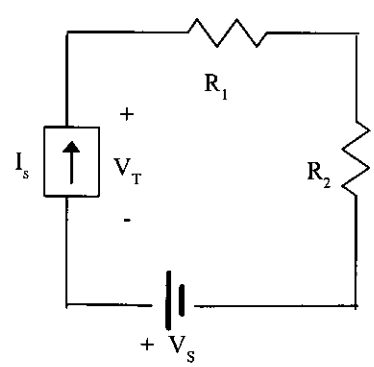
(a) นำไฟฟ้าได้ดีเมื่ออุณหภูมิลดลง (b) นำไฟฟ้าได้ดีเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

(c) มีศักย์ไฟฟ้าเป็นลบเมื่ออุณหภูมิลดลง (d) มีศักย์ไฟฟ้าเป็นลบเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

3) *ถ่านไฟฉาย alkaline ขนาด AA มีแรงดันก้อนละ 1.5V จำนวน 8 ก้อนซึ่งเหมือนกันทุกประการ นำไปใช้ต่อกับหลอดไฟฉาย ซึ่งวัดค่าความต้านทานของหลอดไฟได้ 60 Ohm พบว่าแรงดันที่วัดได้คร่อมหลอดไฟมีค่าเท่ากับ 10.8V จงหา Internal Resistance ของถ่านไฟฉายแต่ละก้อน*

(a) 6.67 Ω (b) 0.68 Ω (c) 1.8Ω (d) 1.5 Ω

4) *วงจรดังรูปที่ 1 ถ้า $I_S = 80mA$, $V_S = 8V$ และ $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 2k\Omega$ จงหา V_{R1}*



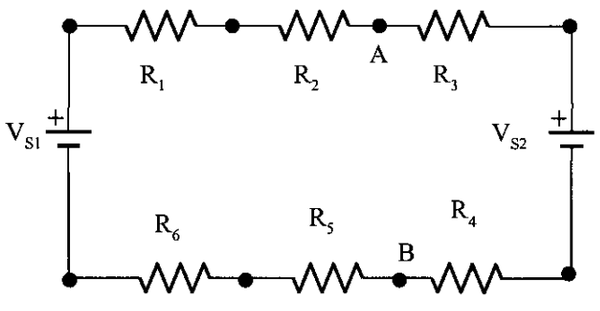
รูปที่ 1

(a) 232 V (b) 140 V (c) 8 V (d) 80 V

5) *จากรูปที่ 1 จงหา V_T*

(a) 232 V (b) 140 V (c) 8 V (d) 80 V

6) *จากวงจรดังรูปที่ 2 ถ้า* $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 2k\Omega$, $R_3 = 3k\Omega$, $R_4 = 4k\Omega$, $R_5 = 5k\Omega$, $R_6 = 6k\Omega$, $V_{S1} = 20V$ *และ* $V_{S2} = 10V$ *จงหาค่า* $V_{R6} = ?$



รูปที่ 2

(a) 16.5 V (b) 2.86 V (c) 41 V (d) 5.6 V

7) *จากวงจรดังรูปที่ 2 จงหาค่า* $V_{AB} = ?$

(a) 16.5 V (b) 21.5 V (c) 11.5 V (d) 13.3 V

8) *จากวงจรดังรูปที่ 2 ถ้าที่ ตำแหน่ง AB เกิดการ Short Circuit จงหาค่า* $V_{AB} = ?$

(a) 16.5 V (b) 21.5 V (c) 11.5 V (d) 0 V

9) *จากวงจรดังรูปที่ 2 ถ้าที่ ตำแหน่ง AB เกิดการ Short Circuit จงหาค่า* $V_{R4} = ?$

(a) 16.5 V (b) 21.5 V (c)/ 11.5 V (d) 5.71 V

10) *คุณสมบัติของวงจรขยายที่มีการไบแอสแบบแบ่งแรงดันข้อใดที่มีผลให้ สามารถใช้การวิเคราะห์ วงจร โดยประมาณได้*

(a) β (b) ค่า R_{B2} (c) ค่า R_E (d) ถูกทุกข้อ

11) *การสร้างรอยต่อ p-n Junction แบบใดเหมาะกับการสร้าง Power Diode*

(a) Alloy (b) Growth Junction (c) Diffusion (d) Point Contact

12) *วงจร Half-wave Rectifier ที่มี* $v_i = 12.0\sin 314t$ *จงหา แรงดัน* V_{DC} *เอาท์พุต (ใช้ Ideal Diode)*

(a) 24.0V (b) 12.0V (c) 3.8V (d) 3.1V

13) *วงจรใดเหมาะสมต่อการประมาณ Diode โดยใช้ Piecewise-Linear Equivalent* **มากที่สุด**

(a) กระแสสูง แรงดันต่ำ (b) แรงดันสูง กระแสต่ำ (c) แรงดันต่ำ กระแสต่ำ (d) ไม่ควรใช้

20) *จากรูปที่ 4 จงหา* I_{R1}

(a) 12.0 mA (b) 4.2 mA (c) 3.3 mA (d) 0mA

14) *การสร้าง p-n Junction แบบใดใช้กับ High Frequency Diode*

(a) Alloy (b) Growth Junction (c) Diffusion (d) Point Contact

15) *ข้อใดที่ Ge Diode ดีกว่า Si Diode*

(a) มีค่า PIV สูง (b) แรงดัน Threshold ใกล้ Ideal (c) ใช้งานได้ที่ อุณหภูมิสูง (d) กระแส Reverse ไหลน้อย

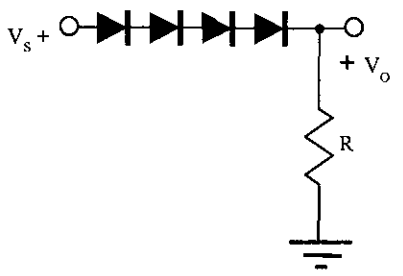
16) *ทำไมวงจรขยายที่มีการไบแอสแบบ Fixed-bias with RE (Emitter bias) จึงมีเสถียรภาพทางอุณหภูมิดีกว่า Fixed-bias*

(a) I_B ลดลงเมื่อ Beta เพิ่ม (b) I_B เป็นอิสระต่อ Beta (c) I_C เพิ่มเมื่อ Beta เพิ่ม (c) I_C เพิ่มเมื่ออุณหภูมิเพิ่ม

17) *ในทางปฏิบัติ ถ้า LED ที่ทำจาก GaAsP ต้องการกระแส 10 mA เพื่อติดสว่าง จะต้องใช้ความต้านทานที่มีค่าเท่าใดใน 4 ค่าต่อไปนี้ที่* ***ดีที่สุด*** *เพื่อต่ออนุกรม สำหรับแหล่งจ่ายแรงดันขนาด 10 โวลท์*

(a) 330Ω (b) 800Ω (c) 200Ω (d) 1.5kΩ

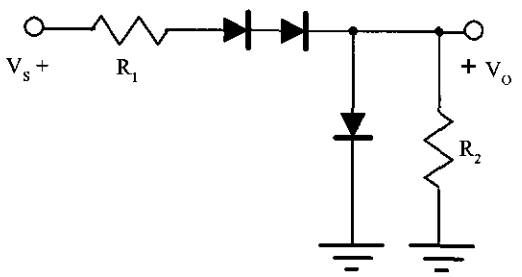
18) *จากรูปที่ 3 ถ้า V_S =2V, R=3kΩ , Si Diode มี V_T=0.7V จงหา V_O*



รูปที่ 3

(a) 0 V (b) 2.8 V (c) 2 V (d) 0.8 V

19) *จากรูปที่ 4 ถ้า V_S =12V, R_1=3kΩ, R_2=3kΩ, Si Diode มี V_T=0.7V จงหา V_O*



รูปที่ 4

(a) 0 V (b) 0.7 V (c) 11.3 V (d) 10.6 V

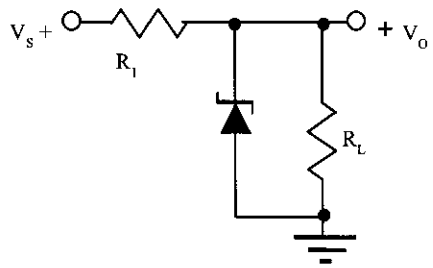
20) *จากรูปที่ 4 จงหา I_{R1}*

(a) 12.0 mA (b) 4.2 mA (c) 3.3 mA (d) 0mA

21) *วงจรขยาย Common Base ทรานซิสเตอร์มี* $R_i = 50\Omega$ *และ* $\alpha = 0.98$ *ถ้าจ่าย* V_{in} *เป็น Sinewave ขนาด* $0.2V_P$ *และ* V_{out} *เท่ากับ* $25V_P$ *จงหาค่า* R_L *ของวงจร*

(a) 5.0 kΩ (b) 6.25kΩ (c) 250Ω (d) 1.5kΩ

22) *วงจรดังรูปที่ 5 ใช้ Zener ขนาด 5V,* $V_S = 12V$, $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 1k\Omega$ *จงหาค่า* V_O



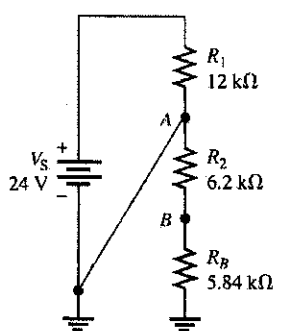
รูปที่ 5

(a) 6 V (b) 0.7 V (c) 5 V (d) 12 V

23) *วงจรดังรูปที่ 5 ถ้า Zener ทนกระแสได้ไม่เกิน 30mA จงหาว่า* V_S *มีค่าสูงสุดได้ไม่เกินเท่าไร*

(a) 24V (b) 12 V (c) 30V (d) 50 V

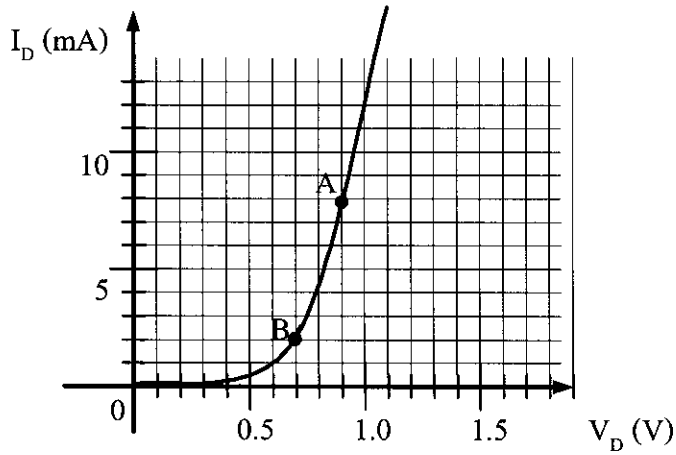
24) *วงจรดังรูปที่ 6 จงหากระแสที่ไหลผ่าน* R_1



รูปที่ 6

(a) 24mA (b) 0.998mA (c) 2mA (d) 0mA

25) จาก *Characteristic* ของ *Diode* ดังรูปที่ 7 จงหาค่า *DC Resistance* ที่จุด *A*



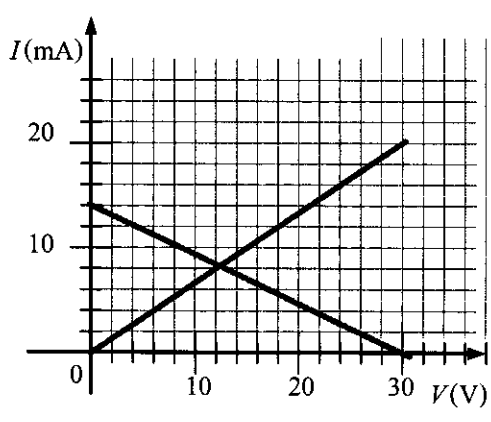
รูปที่ 7

(a) 112.5 Ω (b) 130.5 Ω (c) 88.9 Ω (d) 33.3 Ω

26) จากรูปที่ 7 จงหาค่า *ac Average Resistance* ระหว่างจุด *A* กับ *B*

(a) 112.5 Ω (b) 130.5 Ω (c) 88.9 Ω (d) 33.3 Ω

27) กราฟดังรูปที่ 8 เป็น *Characteristic* ของอุปกรณ์ 2 ชนิด ถ้า *Short Circuit* ที่ขั้วปลายของอุปกรณ์ที่เป็น *Source* จะทำให้เกิดกระแสไหลผ่านขั้วปลาย ขนาดเท่าใด



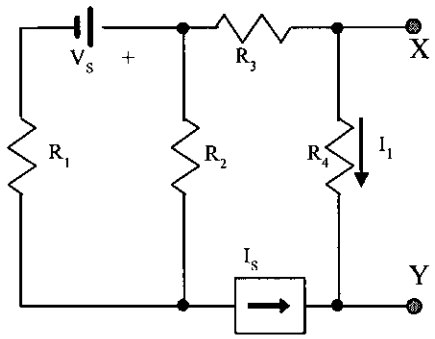
รูปที่ 8

(a) 20.0 mA (b) 30.0 mA (c) 14.0 mA (d) 8.0 mA

28) จากรูปที่ 8 *Internal Resistance* ของ *Source* มีค่าเป็นกี่ โอห์ม

(a) 14.0kΩ (b) 1.1kΩ (c) 2.14kΩ (d) 3.35kΩ

29) จากรูปที่ 9 ถ้าใช้หลักการคำนวณตามขั้นตอน *Superposition* โดยคง *Current Source* ไว้อย่างเดียว ค่า I_1 จะได้เท่ากับเท่าไร



$I_S = 20mA, V_S=8V$

$R_1 = R_2 = 2k\Omega$

$R_3 = R_4 = 1k\Omega$

รูปที่ 9

(a) 0 mA (b) 20.0 mA (c) 3.33 mA (d) 6.66mA

30) *จากรูปที่ 9 เช่นเดียวกัน คง Voltage Source ไว้ ค่า I_1 จะได้เท่ากับเท่าไร*

(a) 0 mA (b) 20.0 mA (c) 3.33 mA (d) 6.66mA

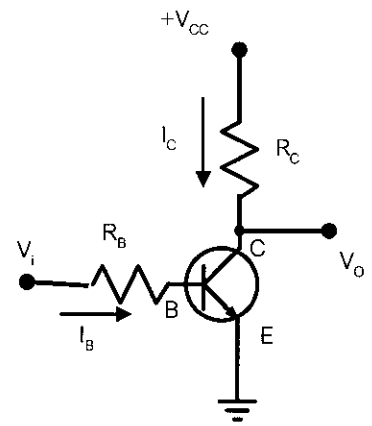
31) *จากรูปที่ 9 ถ้าแทนที่ด้วย Thevenin Equivalent Circuit จงหา V_{TH} ที่ขั้ว terminal XY*

(a) 0 mA (b) 20.0 mA (c) 3.33 mA (d) 6.66mA

32) *จากรูปที่ 9 ถ้าแทนที่ด้วย Thevenin Equivalent Circuit จงหา R_{TH} ที่ขั้ว terminal XY*

(a) 333Ω (b) 500Ω (c) $1k\Omega$ (d) $\infty\Omega$

33) *วงจรในรูปที่ 10 $V_{CC} = 12V$, $R_C = 2k\Omega$ และทรานซิสเตอร์มีค่า $\beta = 80$, $V_i = 5\ V_{DC}$ จงหาค่า R_1 ที่ทำให้ทรานซิสเตอร์ ON อย่างเต็มที่พอดี*



รูปที่ 10

(a) $2.2k\Omega$ (b) $57.3k\Omega$ (c) $71.66k\Omega$ (d) $80.2k\Omega$

34) *วงจรในรูปที่ 10 ถ้า $I_B = 5mA$ จงหาค่า I_C*

(a) 2.9mA (b) 5mA (c) 6mA (d) 40mA

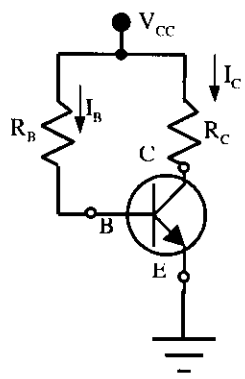
35) *มีข้อมูลจากการทดสอบ Silicon Diode หนึ่งดังนี้ เมื่อต่อด้วยแรงดันขนาด 0.66V จะวัดกระแสได้ 14mA ความสามารถทนกระแสสูงสุดได้ 800mA และทนแรงดันย้อนกลับสูงสุดได้ 50V ที่แรงดัน 0.66V จะมี Dynamic Resistance เท่าไร*

(a) 47.1Ω (b) 1.86Ω (c) 0Ω (d) บอกไม่ได้

36) *จากข้อ ก่อนหน้านี้ Diode ดังกล่าวทนอัตรากำลังได้เท่าใด*

(a) 40W (b) 560mW (c) 528mW (d) บอกไม่ได้

37) *วงจรในรูปที่ 11 ถ้า V_{CC} = 12V, R_B = 180kΩ , R_C = 2kΩ, ทรานซิสเตอร์ β = 50 จงหา I_{BQ}*



รูปที่ 11

(a)58.2μA (b) 87.7μA (c) 62.78μA (d) 124.8 μA

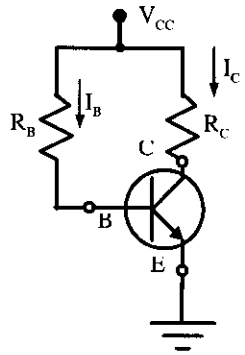
38) *จาก วงจรในรูปที่ 11 จงหา I_{CQ}*

(a) 3.14mA (b) 9.42 mA (c) 10.5mA (d) 32.2 mA

39) *จาก วงจรในรูปที่ 11 จงหา V_{BC}*

(a) -6.28V (b) -5.02 (c) -0.7 (d) -5.72

40) *จากวงจรรูปที่ 12 ถ้า $V_{CC} = 22V$ ทรานซิสเตอร์ $\beta = 80$, $I_{CQ} = 22mA$, $V_{CEQ} = 12V$ จงหา R_B*



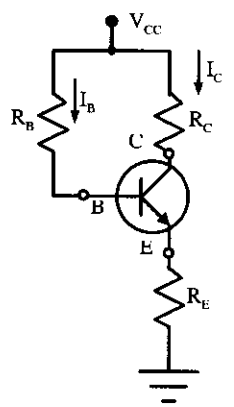
รูปที่ 12

(a) 22kΩ (b) 27.5kΩ (c) 77.45kΩ (d) 102.3kΩ

41) *จากวงจรในรูปที่ 12จงหา R_C*

(a) 450Ω (b) 774Ω (c) 1kΩ (d) 2.2kΩ

42) *วงจรดังรูปที่ 13 ถ้า $V_{CC} = 20V$, $R_B = 220k\Omega$, $R_C = 1.7k\Omega$, $R_E = 0.8k\Omega$, $\beta = 80$ ให้ $I_E \cong I_B$ จงหา I_{BQ}*



รูปที่ 13

(a) 26.38μA (b) 15.24μA (c) 32.21μA (d) 67.96 μA

43) *จากวงจรในรูปที่ 13 จงหา I_{CQ}*

(a) 2.11 mA (b) 1.22 mA (c) 3.6 mA (d) 5.54 mA

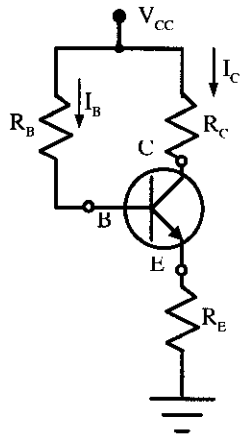
44) *จากวงจรในรูปที่ 13 จงหา V_{CEQ}*

(a) 13.6V (b) 9.25V (c) 6.4V (d) 10.75V

45) *จากวงจรในรูปที่ 13 จงหา V_E*

(a) 9.25V (b) 5.44V (c) 4.35V (d) 0.7V

46) *วงจรดังรูปที่ 14 ถ้า $V_{CC} = 20V$, $R_E = 1.3k\Omega$, $V_C = 13V$, $V_E = 4.39V$ ทรานซิสเตอร์ $\beta = 100$ และ ให้ $I_E = I_C$ จงหา I_{BQ}*



รูปที่ 14

(a)29.2μA (b) 35.2μA (c) 18.6μA (d) 21.95μA

47) *จากวงจรในรูปที่ 14 จงหา V_{CE}*

(a) 8.61V (b) 4.51V (c) 2.07V (d) 6.23V

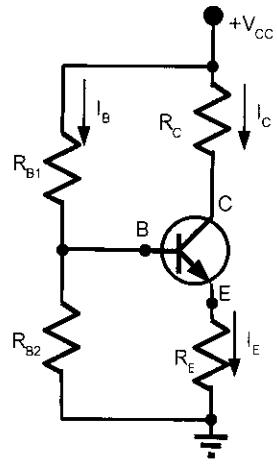
48) *จากวงจรในรูปที่ 14 จงหา R_c*

(a) 2.4kΩ (b) 1.5kΩ (c) 3.3kΩ (d) 2.07kΩ

49) *จากวงจรในรูปที่ 14 จงหา R_E*

(a)1.5kΩ (b) 4.7kΩ (c) 2.92kΩ (d) 3.38kΩ

50) *วงจรดังรูปที่ 15 ถ้า $V_{CC} = 18V$, $R_{B1} = 75k\Omega$, $R_{B2} = 15k\Omega$, $R_C = 2k\Omega$, $R_E = 0.8k\Omega$ และ $\beta = 180$ โดยให้ $I_E \cong I_C$ ให้ใช้วิธีประมาณเพื่อหาค่า V_B*



รูปที่ 15

(a) 2.35V (b) 1.24V (c) 3.0V (d) 6.12V

51) *จากวงจรในรูปที่ 15 จงหาค่า* V_E

(a)1.65V (b) 2.3V (c) 3.45V (d) 4.12V

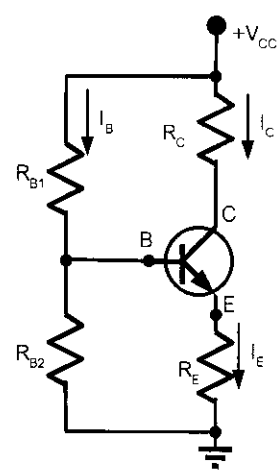
52) *จากวงจรในรูปที่ 15 จงหาค่า* I_E

(a) 1.38mA (b) 2.14mA (c) 2.88mA (d) 5.4mA

53) *จากวงจรในรูปที่ 15 จงหาค่า* V_{CE}

(a)4.54V (b) 8.05V (c) 8.62V (d) 9.95V

54) *วงจรในรูปที่ 16 ถ้า* V_{CC} = 22V, R_{B1}= 39kΩ, R_E= 1kΩ, V_E = 2.43V, V_{CE} = 7.55V *และ* β = 180 *โดยให้* $I_E \cong I_C$ *ให้ใช้วิธีประมาณเพื่อหาค่า* R_{B2}



รูปที่ 16

(a) 3.14 kΩ (b) 9.6 kΩ (c) 5.3 kΩ (d) 4.7 kΩ

55) *จากวงจรในรูปที่ 16 จงหาค่า RC*

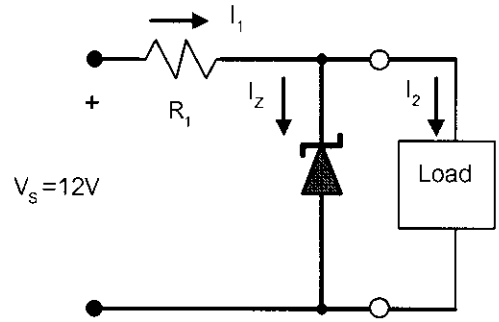
(a) 3.14 kΩ (b) 4.94 kΩ (c) 5.3 kΩ (d) 8.4 kΩ

จบตอน 1

ชื่อ รหัส คะแนน

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด *(ไม่พอต่อด้านหลัง)*

1. จงออกแบบวงจรจ่ายไฟให้กับ Load ชนิดหนึ่งที่ต้องการแรงดันขนาด 5V และกระแส 100mA เมื่อแรงดันอินพุต V_S เท่ากับ 12 V จะต้องใช้ R_1 ค่าสูงสุดและต่ำสุดเท่าไรที่ทำให้วงจรสามารถทำงานได้โดยไม่มีปัญหาเมื่อ zener ที่มี $V_Z = 5V$ และ zener จะทำงานได้เมื่อ $I_{Zmin} > 10mA$ และทนกระแสสูงสุด $I_{Zmax} = 50mA$



จงแสดงวิธีทำโดยละเอียด

ชื่อ รหัส คะแนน

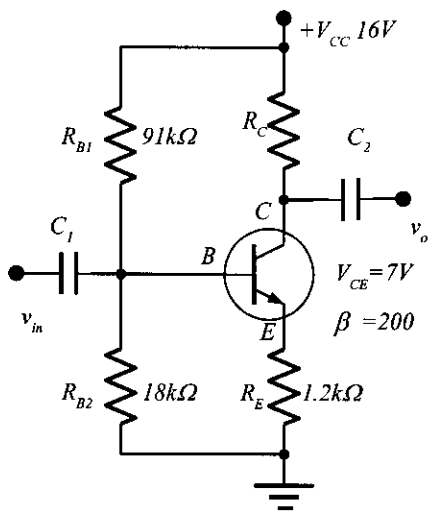
2. จงออกแบบวงจรขยาย Common Emitter แบบ Fixed-bias ที่มี Q-point อยู่ที่ $I_C = 5mA$, $V_{CE} = 12V$ โดยมี Power Supply มีขนาด 22V ให้ใช้ทรานซิสเตอร์แบบ npn ที่มีค่า $\beta = 80$

(a) วาดวงจรดังกล่าวโดยระบุค่าต่างๆที่ตรงกับ

(b) จงแสดงการคำนวณโดยละเอียดเพื่อหาค่าอุปกรณ์ต่างๆ

ชื่อ รหัส คะแนน

3. วงจรดังรูปให้ใช้ $I_C=I_E$



(a) จงพิสูจน์ว่า สามารถใช้การวิเคราะห์แบบประมาณ (แบ่งแรงดัน) ได้

(b) จงแสดงวิธีทำโดยวิธีประมาณเท่านั้น เพื่อหาค่า V_B, V_E, I_C และ R_C