	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา วงจรถิจริตอล	สอนครั้งที่ 8 - 9
	ชื่อหน่วย วงจรวกและวงจรถเลขไบนารี	ชั่วโมงรวม 8 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง วงจรวกและวงจรถเลขไบนารี		จำนวนชั่วโมง 8 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่องและงาน

1. การบวกเลขฐานสอง (Binary Addition)
2. การลบเลขฐานสอง (Binary Subtraction)
3. วงจรวกเลขฐาน 2
 - 3.1 วงจรวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว (Half Adder)
 - 3.2. วงจรวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน (Full Adder)
 - 3.3 วงจรวกเลขฐานสอง 4 หลัก 2 จำนวน
4. วงจรถเลขไบนารี
 - 4.1 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว
 - 4.2 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน
 - 4.3 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 4 หลัก 2 จำนวน

สาระการเรียนรู้

การบวกและการลบเลขฐานสองเป็นพื้นฐานการคำนวณทางคณิตศาสตร์ลอจิก(Arithmetic logic) ของระบบดิจิทัล กล่าวคือ เมื่อเข้าใจวิธีการบวกและการลบแล้ว สามารถเข้าใจวิธีการหารและวิธีการคูณ ซึ่งวิธีการคูณ คือการบวกเข้าไปหลาย ๆ ครั้ง วิธีการหาร คือการลบออกหลาย ๆ ครั้งนั่นเอง

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ความรู้	ทักษะ	คุณธรรม/จริยธรรม
1. อธิบายการออกแบบวงจรถคอมบิเนชันได้	1. ประกอบวงจรวกเลขไบนารีได้	1. ตรงต่อเวลา
2. อธิบายวิธีการบวกเลขไบนารี 1 หลักได้	2. ประกอบวงจรถเลขไบนารีได้	2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา
3. อธิบายวิธีลบเลขไบนารี 1 หลัก 2 จำนวนได้	3. ใช้คีมตัดมีเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าจากวงจรวก-ลบเลขไบนารีได้	3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. อธิบายวิธีลบเลขไบนารี 1 หลัก 3 จำนวนได้	3. วิเคราะห์วงจรวก-ลบเลขไบนารีได้	4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
5. อธิบายการทำงานวงจรถ Half adder ได้	4. แสดงความสามารถออกแบบวงจรวก-ลบเลขไบนารีได้	5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม
6. อธิบายการทำงานวงจรถ Full adder ได้		6. ทำงานด้วยความเต็มใจ
7. ออกแบบวงจรถ Half adder ได้		7. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างประหยัดตระหนักถึงความปลอดภัย
8. ออกแบบวงจรถ Full subtractor ได้		
9. อธิบายการบวกเลขไบนารี 4 บิตได้		
10. อธิบายการบวก/ลบเลขไบนารี 4 บิตได้		

เนื้อหาสาระ

1. การบวกเลขฐานสอง (Binary Addition)

การบวกเลขฐานสอง มีวิธีการเช่นเดียวกับการบวกเลขฐานสิบที่เราเคยใช้งาน โดยการเริ่มบวกตั้งแต่หลักต่ำสุดทางขวามือ ไปหาหลักสูงสุดทางซ้ายมือ ผลของการบวกกันของเลขฐานสองมีผลดังนี้

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 2_{10} = 10_2 \text{ ดังนั้น } 1+1 = 0 \text{ ทด } 1$$

ตัวทด----->	1		1	1	
ตัวตั้ง	1	1	0	1	1
+ ตัวบวก	1	0	0	1	1
ผลบวก	1	0	1	1	0

2. การลบเลขฐานสอง (Binary Subtraction)

การลบเลขฐานสอง มีหลักการเช่นเดียวกับการลบกันในระบบเลขฐานสิบ โดยเริ่มต้นตั้งแต่หลักต่ำสุดก่อนแล้วจึงลบหลักที่สูงขึ้นไปเรื่อยๆ การลบกันของเลขฐานสองนั้น ถ้าหากตัวตั้งมีค่ามากกว่าตัวลบ ให้ลบกันปกติ แต่ถ้าหากตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบ จะต้องยืมมาจากหลักที่สูงกว่า ในระบบเลขฐานสิบการยืมแต่ละครั้งจะมีค่าเท่ากับ 10 แต่การยืมกันในแต่ละครั้งในเลขฐานสองจะมีค่าเท่ากับ 2

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ และยืมมาจากหลักที่สูงกว่า } 1$$

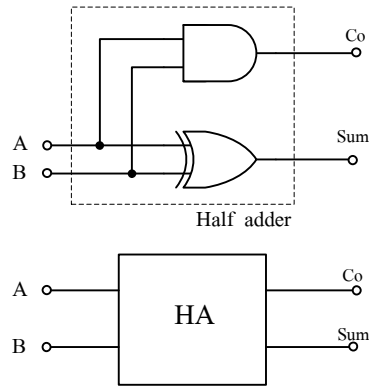
$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

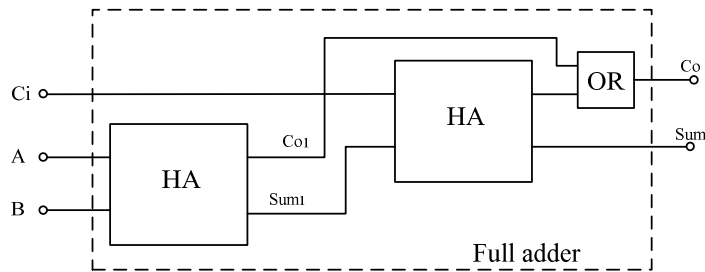
ตัวตั้ง	1	0	0	1	
- ตัวลบ	1	0	1	0	
ผลลัพธ์	0	0	1	1	

3. วงจรบวกเลขฐาน 2

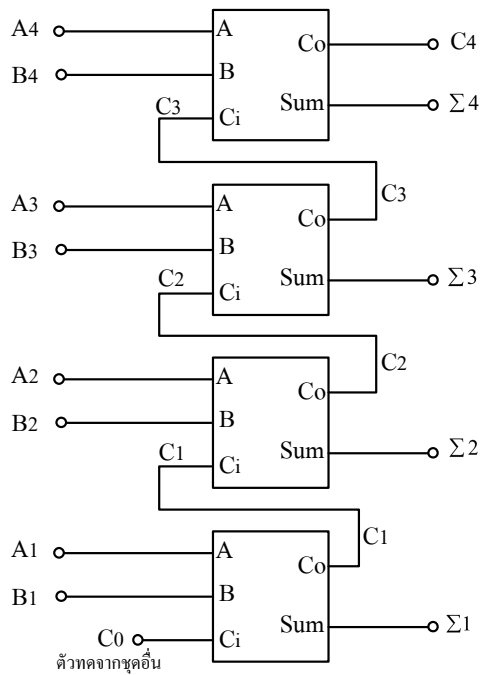
3.1 วงจรบวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว (Half Adder)



3.2 วงจรบวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน (Full Adder)

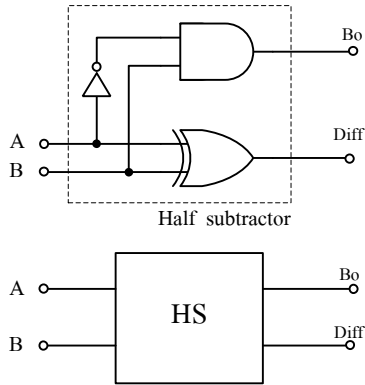


3.3 วงจรบวกเลขฐานสอง 4 หลัก 2 จำนวน

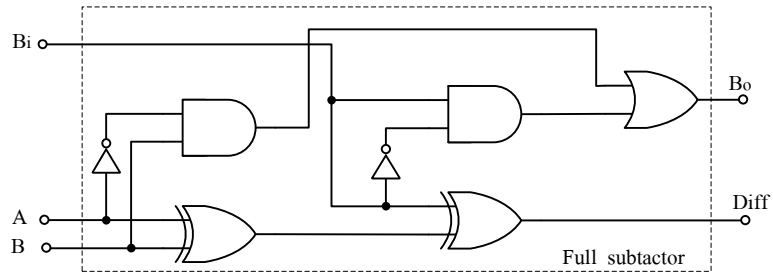


4. วงจรเลขไบนารี

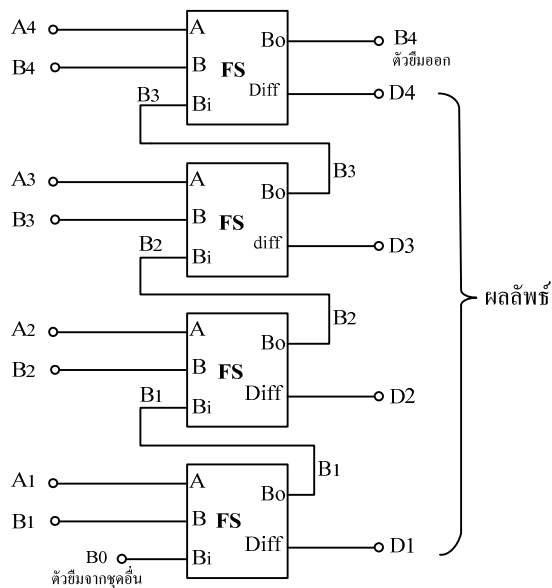
4.1 วงจรเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว



4.2 วงจรเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน



4.3 วงจรเลขฐานสอง จำนวน 4 หลัก 2 จำนวน



กิจกรรมการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการสอน (กิจกรรมของครู)	ขั้นตอนการเรียนรู้ (กิจกรรมผู้เรียน)	เครื่องมือ/การวัดผล ประเมินผล
<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ครูบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 ครูสอบถามความสำคัญของวงจรวกและวงจรถเลขไบนารีในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5</p> <p>2. ขั้นสอนทฤษฎี</p> <p>2.1 ครูอธิบายวงจรวกและวงจรถเลขไบนารี ใช้สื่อ power point ประกอบ</p> <p>2.2 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับวงจรวกและวงจรถเลขไบนารี ในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3. ขั้นสรุป</p> <p>3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและครูซักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 4</p> <p>4.3 ควบคุมการปฏิบัติงาน</p> <p>4.4 ตรวจสอบผลงานของนักศึกษา</p> <p>5. ขั้นการประเมินผล</p> <p>5.1 ครูแจกใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>5.2 ดูแลนักเรียนไม่ให้ทุจริต</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดรับแบบทดสอบคืน</p> <p>6. ขั้นมอบหมายงาน</p> <p>6.1 ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับวงจรวกและวงจรถเลขไบนารี และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน หน่วยที่ 5 ส่งในอาทิตย์ต่อไป</p> <p>7. ขั้นตรวจสอบความเรียบร้อย</p> <p>7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดฝึกและความเรียบร้อยของห้องเรียนห้องปฏิบัติงาน</p>	<p>1.1 นักเรียนรับฟังจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 นักเรียนบอกความสำคัญของวงจรวกและวงจรถเลขไบนารีในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 นักเรียนทำทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5</p> <p>2.1 รับฟังคำบรรยาย</p> <p>2.2 ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น</p> <p>3.1 นักเรียนช่วยครูสรุปและตอบคำถาม</p> <p>3.2 จบบทที่กย่อ</p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 4</p> <p>4.3 ปฏิบัติงานตามใบงาน</p> <p>4.4 ส่งผลงานการปฏิบัติ</p> <p>5.1 รับใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>5.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดส่งแบบทดสอบคืน</p> <p>6.1 รับมอบหมายงาน</p> <p>7.1 ช่วยกันจัดเก็บชุดฝึกและทำความสะอาดห้องเรียนห้องปฏิบัติงานให้เรียบร้อย</p>	<p>1. คำถามประจำหน่วย</p> <p>2. แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>1. power point หน่วยที่ 5</p> <p>2. คำถามหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบสรุปหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบตรวจการปฏิบัติงานหน่วยที่ 5</p> <p>1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบมอบงานหน่วยที่ 5</p> <p>1. ใบตรวจสอบความเรียบร้อย</p>

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

ขณะเรียน

ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับและสรุปเกี่ยวกับวงจรบวกและวงจรถเลขไบนารีที่ใช้ในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์

หลังเรียน

ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับวงจรบวกและวงจรถเลขไบนารีและทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 5 ส่งในอาทิตย์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวงจรดิจิทัล หน่วยที่ 5 เรื่องวงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี
2. power point เรื่องวงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5
4. ของจริง (เครื่องมือวัด, อาร์, ซี, ทรานซิสเตอร์, ไอซีตามวงจรไปงานการทดลองที่ 4)

การวัดผลการเรียน

ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ข้อสอบบทที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

ขณะเรียน

ถาม – ตอบปัญหา , ความสนใจ , ความตั้งใจ , การอภิปราย

หลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

การประเมินผล

1. การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลหลังการเรียนหน่วยที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (แบบเลือกตอบ)
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถาม / การอภิปราย

เอกสารอ้างอิง

1. สุชิน ชินสีห์. (2557). วงจรดิจิทัล
นนทบุรี : โรงพิมพ์ บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รหัสวิชา 2105-2007 ชื่อรายวิชา วงจรดิจิทัล

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ระดับชั้น ปวช.

ปีที่ 2 กลุ่มที่ 1,2

1. หัวข้อเนื้อหาที่สอน วงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี

หน่วยที่ 5

2. จำนวนนักศึกษาเข้าเรียน คน

รายละเอียดการสอน

รายละเอียด/หัวข้อ เนื้อหาที่สอน	เข้าใจ/ ปฏิบัติได้(คน)	ไม่เข้าใจ ปฏิบัติ ไม่ได้ (คน)	หมายเหตุ สำหรับนักศึกษาที่ไม่เข้าใจหรือ ปฏิบัติไม่ได้จะแก้ไขในการสอนครั้งต่อไป ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... โดยจะดำเนินการดังนี้ 1. 2. 3. 4. 5. ลงชื่อ..... (.....) ครูผู้สอน
1. การบวกเลขฐานสอง (Binary Addition)			
2. การลบเลขฐานสอง (Binary Subtraction)			
3. วงจรบวกเลขฐาน 2			
3.1 วงจรบวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว			
3.2 วงจรบวกเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน			
3.3 วงจรบวกเลขฐานสอง 4 หลัก 2 จำนวน			
4. วงจรถเลขไบนารี			
4.1 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 2 ตัว			
4.2 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 1 หลัก 3 จำนวน			
4.3 วงจรถเลขฐานสอง จำนวน 4 หลัก 2 จำนวน			

สรุป

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5

จงอธิบาย/แสดงวิธีการคำนวณ

1. จงบวกเลขไบนารี

1.1 $11001_2 + 1110_2$

1.2 $11011_2 + 11101_2$

1.3 $101011_2 + 110111_2$

1.4 $110111_2 + 101110_2$

2. จงลบเลขไบนารี

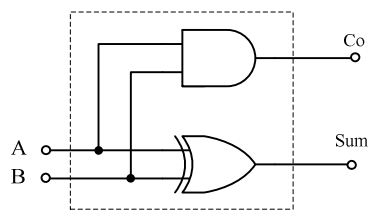
2.1 $110_2 - 100_2$

2.2 $1100_2 - 1010_2$

2.3 $10101_2 - 10001_2$

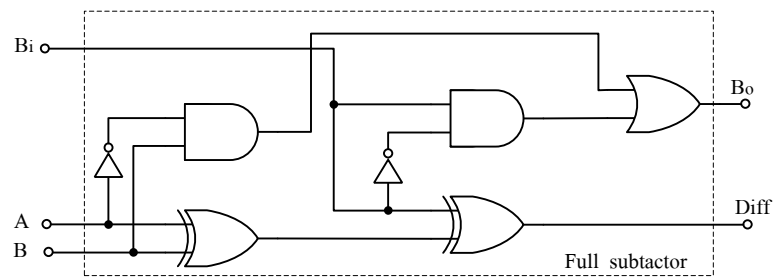
2.4 $110111_2 - 111000_2$

3. จงอธิบายการทำงานของวงจรรูปที่ 1



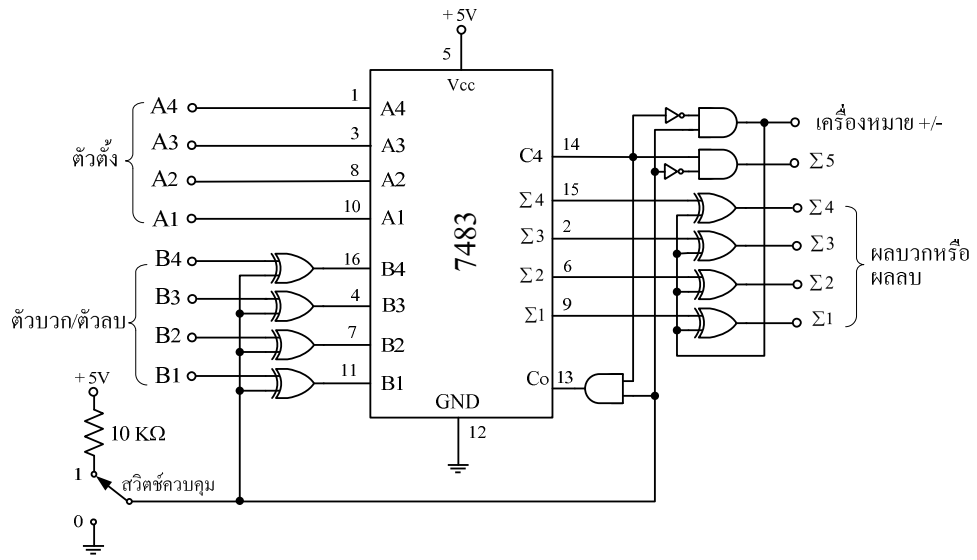
รูปที่ 1

4. จงอธิบายการทำงานของวงจรรูปที่ 2



รูปที่ 2

5. จงอธิบายการทำงานของวงจรรูปที่ 3



รูปที่ 3

ใบประเมินผลหน่วยที่ 5

วิชา วงจรดิจิทัล

ชื่อหน่วย วงจรบวกและวงจรถลเลขไบนารี

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ผลบวกของเลข 10111_2 กับ 1000_2 มีค่าเท่าไร

ก. 10110_2

ข. 11111_2

ค. 11101_2

ง. 10110_2

2. ผลลบของเลข 11111_2 กับ 10101_2 มีค่าเท่าไร

ก. 1010_2

ข. 1100_2

ค. 11101_2

ง. 10110_2

3. ผลลบของเลข 1011_2 กับ 1111_2 มีค่าเท่าไร

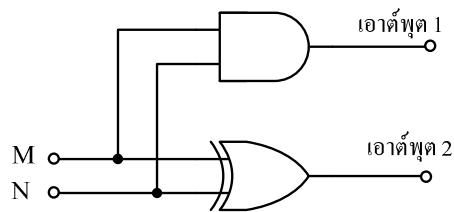
ก. 101_2

ข. 100_2

ค. -101_2

ง. -100_2

4. จากรูปที่ 1 สมการที่เอาต์พุต 1 ตรงกับข้อใด



รูปที่ 1

ก. $M+N$

ข. $M \oplus N$

ค. $M \cdot N$

ง. $\overline{M \oplus N}$

5. จากรูปที่ 1 เมื่อวงจรนี้ใช้เป็นวงจรถลเลขฐานสอง ข้อใดกล่าวผิด

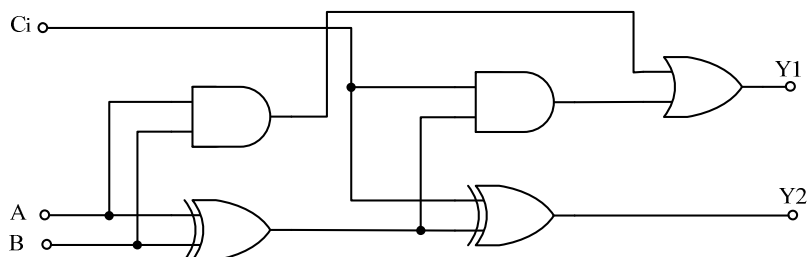
ก. เป็นวงจร Half adder

ข. ที่เอาต์พุต 1 เป็นผลบวก

ค. ที่เอาต์พุต 2 เป็นตัวทดออก

ง. ข้อ ข และข้อ ค

วงจรสำหรับข้อ 6-7



รูปที่ 2

เฉลยใบประเมินผลหน่วยที่ 5

คำตอบของแบบประเมินผลหน่วยที่ 4

ข้อที่ 1 = ข

ข้อที่ 2 = ก

ข้อที่ 3 = ง

ข้อที่ 4 = ค

ข้อที่ 5 = ง

ข้อที่ 6 = ค

ข้อที่ 7 = ง

ข้อที่ 8 = ง

ข้อที่ 9 = ข

ข้อที่ 10 = ง

แบบให้คะแนนการปฏิบัติงานหน่วยที่ 5

วิชา วงจรดิจิทัล

ชื่อหน่วย วงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี

เรื่อง วงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี

รายการที่ประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน			
1.1 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ	1		
1.2 การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง	1		
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน	1		
1.4 เก็บรักษาเครื่องมือ และชุดทดลอง	1		
2. ผลงาน			
ใบงานที่ 4 เรื่องวงจรบวกและวงจรถเลขไบนารี			
2.1 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 1 วงจรบวกเลขดิจิทัล 1 หลัก 2 ตัว	2		
2.2 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 2 วงจรบวกเลขดิจิทัล 1 หลัก 3 ตัว	2		
2.3 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 3 วงจรถเลขดิจิทัล 1 หลัก 2 ตัว	2		
2.4 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 4 วงจรถเลขดิจิทัล 1 หลัก 3 ตัว	2		
2.5 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 5 วงจร Full Adder ใช้ไอซี 7480	2		
2.6 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 6 วงจรบวกเลข 4 บิต ใช้ไอซี 7483	3		
2.7 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 7 วงจรบวก/ลบ ใช้ไอซี 7483	4		
3. กิจนิสัยในการปฏิบัติงาน			
3.1 การให้ความสนใจในการปฏิบัติงาน	1		
3.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1		
3.3 ความเรียบร้อยหลังปฏิบัติงาน	1		
3.4 ความร่วมมือในกลุ่ม	1		
รวม	25		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)