

แบบทดสอบก่อนเรียน วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104 - 2114

หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

- คำสั่ง 1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย  $\times$  ลงบนกระดาษคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว  
 2. ทำแบบทดสอบทุกข้อที่กำหนดให้  
 3. ข้อสอบข้อละ 1 คะแนน มีจำนวน 20 ข้อ

1. ข้อใดคือเลขฐานแปด

- |        |         |
|--------|---------|
| ก. 0A9 | ข. 79   |
| ค. 68  | ง. 1011 |

2. ข้อใดคือเลขฐานสอง

- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 10 | ข. 21 |
| ค. 20 | ง. 13 |

3. ข้อใดคือเลขฐานสิบหก

- |            |               |
|------------|---------------|
| ก. $25_8$  | ข. $011_{16}$ |
| ค. $101_2$ | ง. 80         |

4. จงแปลง  $10110_2$  เป็นเลขฐานสิบ

- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 12 | ข. 17 |
| ค. 22 | ง. 34 |

5. จงแปลง  $150_{10}$  เป็นเลขฐานสอง

- |             |             |
|-------------|-------------|
| ก. 10010110 | ข. 1111011  |
| ค. 1111011  | ง. 11000111 |

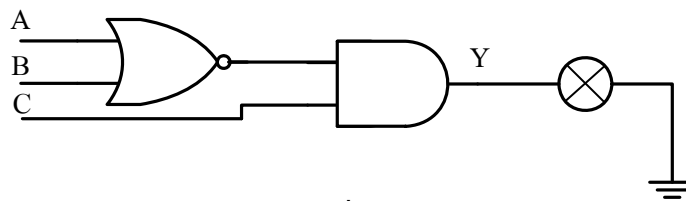
6. จงแปลง  $67_8$  เป็นเลขฐานสิบ

- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 15  | ข. 151 |
| ค. 550 | ง. 55  |

7. จงแปลง  $186_{10}$  เป็นเลขฐานแปด

- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 105 | ข. 272 |
| ค. 231 | ง. 172 |

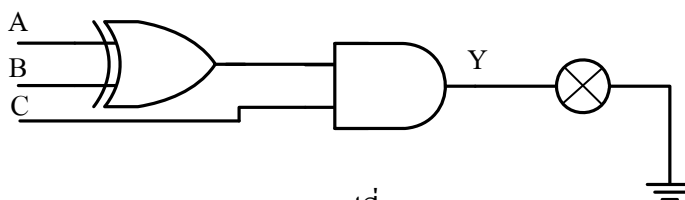
8. จงแปลง  $A3D_{16}$  เป็นเลขฐานสิบ
- |         |         |
|---------|---------|
| ก. 2621 | ข. 4272 |
| ค. 4533 | ง. 2311 |
9. จงแปลง  $235_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหก
- |       |       |
|-------|-------|
| ก. CA | ข. D9 |
| ค. EB | ง. 9D |
10. จงแปลง  $167_8$  เป็นเลขฐานสิบ
- |       |        |
|-------|--------|
| ก. C5 | ข. D2  |
| ค. 77 | ง. 119 |
11. จงแปลง  $AC_{16}$  เป็นเลขฐานสอง
- |              |             |
|--------------|-------------|
| ก. 110000111 | ข. 10101100 |
| ค. 111011111 | ง. 1111110  |
12. ข้อใดคือการเรียกใช้งานรีเลย์ภายในเวิร์ดที่ 03 บิตที่ 04
- |          |          |
|----------|----------|
| ก. 01430 | ข. 00403 |
| ค. 00304 | ง. 01304 |
13. ข้อใดคือการเรียกใช้งานรีเลย์ภายในเวิร์ดที่ 10 บิตที่ 7
- |          |          |
|----------|----------|
| ก. 01007 | ข. 01070 |
| ค. 07010 | ง. 00107 |
14. 01303 มีความหมายตรงกับข้อใด
- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| ก. เวิร์ดที่ 13 บิตที่ 3  | ข. เวิร์ดที่ 01 บิตที่ 30  |
| ค. บิตที่ 13 เวิร์ดที่ 03 | ง. บิตที่ 01 เวิร์ดที่ 013 |
15. ในวงจรควบคุมหลอดไฟฟ้าถ้าใช้สวิทช์สองตัวต่ออนุกรมกันมีหลักการทำงานเหมือนเกดตัวใด
- |                |            |
|----------------|------------|
| ก. บัฟเฟอร์เกด | ข. ออร์เกด |
| ค. แอนด์เกด    | ง. นีตเกด  |
16. ถ้าอินพุตตัวใดตัวหนึ่งทำงานเอาท์พุทจะทำงานเป็นคุณสมบัติของเกดตัวใด
- |                     |            |
|---------------------|------------|
| ก. เอ็กซ์คลูซีฟออร์ | ข. ออร์เกด |
| ค. แอนด์เกด         | ง. นีตเกด  |



รูปที่ 3.2

17. จากรูปข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. A ,B ,C = 1 หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ข. A=1 , B= 1, C =0 หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ค. A=0 , B= 0 C =1 หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ง. A=0 , B= 1 C =0 หลอดไฟฟ้าสว่าง



รูปที่ 3.3

18. รูปที่ 3.3 หลอดไฟฟ้าสว่างเมื่อใด

- ก. A ,B ,C = 1
- ข. A = 0 ,B=1 ,C = 1
- ค. A = 0 ,B=0 ,C = 0
- ง. A ,B ,C = 0



รูปที่ 3.4

19. จากรูปที่ 3.4 ตรงกับสมการลอจิกใด

- ก.  $A \oplus B = Y$
- ข.  $A \cdot B = Y$
- ค.  $\overline{A \oplus B} = Y$
- ง.  $\overline{A \cdot B} = Y$

20. ข้อใดคือสมการลอจิกของออร์เกต

- ก.  $A \oplus B = Y$
- ข.  $\overline{A \cdot B} = Y$
- ค.  $A + B = Y$
- ง.  $A \cdot B = Y$

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104 - 2114  
หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

1. ง
2. ก
3. ข
4. ก
5. ก
6. ง
7. ข
8. ก
9. ค
10. ง
11. ข
12. ค
13. ก
14. ก
15. ค
16. ข
17. ข
18. ก
19. ค
20. ค

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### หน่วยที่ 3

1. ครูผู้สอนชี้แจงเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนในหน่วยที่ 3
2. ครูผู้สอนแจกแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนทำ
3. ครูผู้สอนแจกใบความรู้ให้นักเรียน และนักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์ เพื่อให้นักเรียนทราบรายละเอียดการเรียนรู้ทั้งบทเรียน
4. ครูผู้สอน สอนนักเรียนแบบบรรยาย , ถาม – ตอบ
5. ครูผู้สอนแจกแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำเมื่อทำเสร็จช่วยกันเฉลย
6. ครูผู้สอนแจกใบงานให้นักเรียนทำและครูผู้สอนทำการประเมินผล เมื่อทำเสร็จช่วยกันเฉลย
7. ครูผู้สอนแจกแบบทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทำ
8. ครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูผู้สอนบันทึกคะแนนด้านจิตพิสัยหน่วยที่ 3 ลงในแบบบันทึกผล
10. ครูผู้สอนลงคะแนนผลคะแนนทั้งหมดในแบบประเมินผลหน่วยที่ 3

แผนผังโมททัศน์  
หน่วยที่ 3



### หน่วยที่ 3

## เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

#### สาระการเรียนรู้

1. ระบบเลขฐาน
2. การแปลงเลขฐาน
3. โครงสร้างข้อมูล
4. พื้นฐานทางดิจิทัล

#### แนวคิด

1. เลขฐานที่เราใช้กันอยู่โดยทั่วไปนั้น ได้แก่ เลขฐานสิบประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด สิบตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และเลขฐานที่ใช้กันเกี่ยวกับงานด้านคอมพิวเตอร์ PLC และ ไมโครโปรเซสเซอร์ ได้แก่ เลขฐานสอง เลขฐานแปด และเลขฐานสิบหก
2. การแปลงเลขฐานนั้นสามารถแปลงจากเลขฐานหนึ่งเป็นฐานหนึ่งได้ วิธีที่สะดวกที่สุด น่าจะแปลงผ่านเลขฐานสิบก่อนแล้วจึงแปลงเป็นเลขฐานอื่น
3. โครงสร้างของข้อมูลใน PLC นั้น ประกอบด้วย บิต ดิจิต ไบต์ และเวิร์ดหรือชาแนล
4. พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC คือพื้นฐานทางลอจิกต่าง ๆ ซึ่งต้องศึกษาการทำงานของ ลอจิกเกตต่าง ๆ เช่น AND Gate, OR Gate, NOT Gate เป็นต้น

#### ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. ยกตัวอย่างเลขฐานชนิดต่าง ๆ ได้
2. แปลงเลขฐานต่าง ๆ ได้
3. กำหนดเบอร์ของรีเลย์เพื่อใช้งานได้
4. เลือกใช้งานลอจิกประเภทต่าง ๆ ได้
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต

### 3.1 ระบบเลขฐาน

เลขฐานที่เราใช้กันอยู่โดยทั่วไปนั่นได้แก่ เลขฐานสิบ ประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด สิบตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ซึ่งเหมาะกับกระทำการทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ และหาร ยังมีเลขฐานอื่น ๆ ที่ใช้งานเฉพาะด้านหรือเฉพาะกลุ่มบุคคลบางกลุ่มเท่านั้นคือ เลขฐานสอง เลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก การกระทำการทางคณิตศาสตร์สามารถกระทำได้เช่นเดียวกับเลขฐานสิบ แต่มีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ระบบเลขฐานดังกล่าวนิยมใช้กับ ระบบดิจิทัล คอมพิวเตอร์ ไมโครโปรเซสเซอร์ และ PLC เป็นต้น ระบบเลขฐานต่าง ๆ นั้นสามารถแปลงเป็นเลขฐานอื่น ๆ กลับไปมาได้ ในการเขียนเลขฐานนั้นไม่ว่าเลขฐานใดนิยมเขียนตัวเลขแล้วห้อยท้ายด้วยเลขฐาน เช่น การเขียนเลขฐานสอง  $0110_2$  หรือการเขียนเลขฐานแปด  $125_8$  เป็นต้น

3.1.1 เลขฐานสอง (Binary Numbers) เลขฐานสองประกอบด้วยตัวเลขจำนวนสองตัว คือ 0 และ 1 เท่านั้นการนำเลขฐานสองไปใช้งานเกี่ยวกับระบบดิจิทัลนั้นจะสะดวกกว่าเลขฐานสิบ การเขียนเลขฐานสองนั้นจะเขียนตัวเลขและมีเลขฐานห้อยท้ายอยู่ เช่น  $1011_2$  หรือ  $111011_2$

ตัวเลขแต่ละหลักนิยมเรียกว่าบิต (Binary Digital: Bit) เช่น  $1111_2$  เราเรียกว่า เลขฐานสองจำนวน 4 บิต แต่ละบิตมีความสำคัญต่างกัน โดยบิตขวาสุดจะนับเป็นบิตแรกและมีความสำคัญต่ำสุดและบิตซ้ายมือจะมีความสำคัญมากเป็นลำดับ

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบเลขฐานสองกับฐานสิบ

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001



3.1.2 เลขฐานแปด (Octal Numbers) เลขฐานแปดประกอบด้วยตัวเลขจำนวนแปดตัว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 การเขียนเลขฐานแปดนั้นจะเขียนตัวเลขและมีเลขฐานห้อยท้ายอยู่ เช่น  $01237_8$  หรือ  $01234567_8$

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบเลขฐานสิบกับฐานแปด

เลขฐานสิบ	เลขฐานแปด
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11

3.1.3 เลขฐานสิบหก (Hexadecimal Numbers) เลขฐานสิบหกประกอบด้วยตัวเลขจำนวนสิบตัวและตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่อีกหกตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, A, B, C, D, E, F การเขียนเลขฐานสิบหกนั้นจะเขียนเลขและมีเลขฐานห้อยท้ายอยู่ เช่น  $F91_{16}$  หรือ  $AB_{16}$

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบเลขฐานสิบกับฐานสิบหก

เลขฐานสิบ	เลขฐานหก
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบระหว่างเลขฐานต่าง ๆ

เลขฐานสอง	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบหก
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

### 3.2 การแปลงเลขฐาน

3.2.1 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขจำนวนเต็ม สำหรับการแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบมีหลักการคือ นำตัวเลขฐานสองในแต่ละบิตคูณกับ  $2^{n-1}$  โดย  $n$  เริ่มตั้งแต่ 1 แล้วนำค่าที่ได้รวมกัน เช่น ต้องการแปลง  $10110_2$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.5 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขจำนวนเต็ม

เลขฐานสอง	1	0	1	1	0
การหาค่า	$1 \times 2^{5-1}$	$0 \times 2^{4-1}$	$1 \times 2^{3-1}$	$1 \times 2^{2-1}$	$0 \times 2^{1-1}$
ค่าที่ได้	16	0	4	2	0
ผลรวม	$16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22_{10}$				

ต้องการแปลงเลขฐานสอง 11100100<sub>2</sub> เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.6 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขจำนวนเต็ม

เลขฐานสอง	1	1	1	0	0	1	0	0
การหาค่า	$1 \times 2^{8-1}$	$1 \times 2^{7-1}$	$1 \times 2^{6-1}$	$0 \times 2^{5-1}$	$0 \times 2^{4-1}$	$1 \times 2^{3-1}$	$0 \times 2^{2-1}$	$0 \times 2^{1-1}$
ค่าที่ได้	128	64	32	0	0	4	0	0
ผลรวม	$128 + 64 + 32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 228_{10}$							

3.2.2 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขทศนิยม กรณีเป็นตัวเลขทศนิยม จะใช้ตัวเลขในบิตนั้น ๆ คูณกับ  $2^{-n}$  โดย n จะเริ่มที่ 1 บิตหลังจุดทศนิยม จะเป็นบิตแรก

ต้องการแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ เช่น 0.110<sub>2</sub>

ตารางที่ 3.7 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขทศนิยม

เลขฐานสอง	.1	1	0
การหาค่า	$1 \times 2^{-1}$	$1 \times 2^{-2}$	$0 \times 2^{-3}$
ค่าที่ได้	0.5	0.25	0
ผลรวม	$0.5 + 0.25 = 0.75_{10}$		

ต้องการแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ เช่น 111.011<sub>2</sub>

ตารางที่ 3.8 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบกรณีเป็นเลขทศนิยม

เลขฐานสอง	1	1	1	.0	1	1
การหาค่า	$1 \times 2^2$	$1 \times 2^1$	$1 \times 2^0$	$0 \times 2^{-1}$	$1 \times 2^{-2}$	$1 \times 2^{-3}$
ค่าที่ได้	4	2	1	0	0.25	0.125
ผลรวม	$4 + 2 + 1 + 0 + 0.25 + 0.125 = 7.375_{10}$					

3.2.3 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง ให้นำสองหารเลขฐานสิบแล้วนำเศษที่ได้มาเป็นผลลัพธ์ โดยเรียงลำดับตัวเลขของเศษด้านบนสุดที่หารได้ เป็นตัวเลขบิตที่หนึ่ง (บิตขวาสุด) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แปลงเลข  $35_{10}$  เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{r} 2 \ ) \ 35 \ \underline{\hspace{1cm}} \\ 2 \ ) \ 17 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 1 \\ 2 \ ) \ 8 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 1 \\ 2 \ ) \ 4 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 2 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 1 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ \underline{\hspace{1cm}} \ 0 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 1 \end{array}$$

$35_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $100011_2$

แปลงเลข  $130_{10}$  เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{r} 2 \ ) \ 130 \ \underline{\hspace{1cm}} \\ 2 \ ) \ 65 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 32 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 1 \\ 2 \ ) \ 16 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 8 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 4 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 2 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ 2 \ ) \ 1 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 0 \\ \underline{\hspace{1cm}} \ 0 \ \underline{\hspace{1cm}} \text{ เศษ } 1 \end{array}$$

$130_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $10000010_2$

3.2.4 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปด การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานแปดทำโดยนำเลข 8 มาหารเลขฐานสิบแล้วนำเศษที่ได้ทั้งหมดมาเรียงเป็นเลขฐานแปด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แปลงเลข  $130_{10}$  เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 130} \\ \underline{8 \phantom{) 16}} \phantom{0} \text{ เศษ } 2 \\ 8 \overline{) 2} \phantom{0} \text{ เศษ } 0 \\ \underline{0} \phantom{0} \text{ เศษ } 2 \\ \hline \hline \end{array}$$

$130_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $202_8$

แปลงเลข  $188_{10}$  เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 188} \\ \underline{8 \phantom{) 23}} \phantom{0} \text{ เศษ } 4 \\ 8 \overline{) 2} \phantom{0} \text{ เศษ } 7 \\ \underline{0} \phantom{0} \text{ เศษ } 2 \\ \hline \hline \end{array}$$

$180_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $274_8$

3.2.5 การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ นำตัวเลขฐานแปดในแต่ละบิตคูณกับ  $8^{n-1}$  โดย  $n$  เริ่มตั้งแต่ 1 แล้วนำค่าที่ได้รวมกันแสดงดังตัวอย่าง

แปลง  $176_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.9 การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ

เลขฐานแปด	1	7	6
การหาค่า	$1 \times 8^{3-1}$	$7 \times 8^{2-1}$	$6 \times 8^{1-1}$
ค่าที่ได้	64	56	6
ผลรวม	$64 + 56 + 6 = 126_{10}$		

$176_8$  มีค่าเท่ากับ  $126_{10}$

แปลง  $264_8$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.10 การแปลงเลขฐานแปดเป็นเลขฐานสิบ

เลขฐานแปด	2	6	4
การหาค่า	$2 \times 8^{3-1}$	$6 \times 8^{2-1}$	$4 \times 8^{1-1}$
ค่าที่ได้	128	48	4
ผลรวม	$128 + 48 + 4 = 180_{10}$		

$264_8$  มีค่าเท่ากับ  $180_{10}$

3.2.6 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก ทำโดยนำเลข 16 มาหารเลขฐานสิบ แล้วนำเศษที่ได้ทั้งหมด มาเรียงลำดับเป็นเลขฐานสิบหก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แปลงเลข  $480_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหก

$$\begin{array}{r} 16 \ ) \ 480 \\ 16 \ ) \ 30 \ \text{ เศษ } 0 \\ 16 \ ) \ 1 \ \text{ เศษ } 14 \\ \quad \underline{0} \ \text{ เศษ } 1 \\ \quad \underline{\quad} \end{array}$$

$480_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $1E0_{16}$

แปลงเลข  $823_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหก

$$\begin{array}{r} 16 \ ) \ 823 \\ 16 \ ) \ 51 \ \text{ เศษ } 7 \\ 16 \ ) \ 3 \ \text{ เศษ } 3 \\ \quad \underline{0} \ \text{ เศษ } 3 \\ \quad \underline{\quad} \end{array}$$

$823_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $337_{16}$

3.2.7 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ นำตัวเลขฐานแปดในแต่ละบิตคูณกับ  $16^{n-1}$  โดย  $n$  เริ่มตั้งแต่ 1 แล้วนำค่าที่ได้รวมกันแสดงดังตัวอย่าง

แปลง  $3D9_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.11 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

เลขฐานสิบหก	3	D	9
การหาค่า	$3 \times 16^{3-1}$	$13 \times 16^{2-1}$	$9 \times 16^{1-1}$
ค่าที่ได้	768	208	9
ผลรวม	$768 + 208 + 9 = 985_{10}$		

$3D9_{16}$  มีค่าเท่ากับ  $985_{10}$

แปลง  $8A5_{16}$  ให้เป็นเลขฐานสิบ

ตารางที่ 3.12 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

เลขฐานสิบหก	8	A	5
การหาค่า	$8 \times 16^{3-1}$	$10 \times 16^{2-1}$	$5 \times 16^{1-1}$
ค่าที่ได้	2048	160	5
ผลรวม	$2048 + 160 + 5 = 2213_{10}$		

$8A5_{16}$  มีค่าเท่ากับ  $2213_{10}$



### 3.3 โครงสร้างของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ใน PLC มีชื่อเรียกเฉพาะ เช่น บิต (:Bit) , ดิจิต (Digit) , ไบต์ (:Byte) , เวิร์ด (Word) ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการนำมาใช้งานหรือการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC เพราะเราต้องกำหนดข้อมูลให้ถูกต้องตรงกับความต้องการ ซึ่งความหมายของข้อมูลดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4 บิต = 1 ดิจิต

8 บิต = 1 ไบต์

16 บิต = 1 เวิร์ด

ข้อมูลในแต่ละเวิร์ดนั้นประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นเลขฐานสอง จำนวน 16 บิต ถ้าแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 บิต เราเรียกว่าดิจิต เพราะฉะนั้นข้อมูล 1 เวิร์ดประกอบด้วย 4 ดิจิต

ตารางที่ 3.13 แสดงโครงสร้างของข้อมูลในหนึ่งเวิร์ด

3				2				1				0				ดิจิต
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	บิต
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	ข้อมูล

0 หมายถึง สภาวะหยุดทำงาน 1 หมายถึง สภาวะทำงาน

#### 3.3.1 การกำหนดเบอร์ของรีเลย์เพื่อใช้งาน

การอ้างถึงเบอร์รีเลย์ต่าง ๆ เพื่อเรียกใช้งานจะแทนด้วยตัวเลขจำนวน 5 หลัก โดย 3 หลักแรกเรียกว่า เวิร์ด สองหลักที่เหลือเรียกว่าบิต การเรียกใช้งานต้องทราบก่อนว่ารีเลย์นั้นคือ เวิร์ดที่เท่าไร โดยในแต่ละเวิร์ดนั้นประกอบด้วยบิตจำนวน 16 บิต เช่น ถ้าเราต้องการเรียกใช้งานรีเลย์ภายใน (IR) เวิร์ด 001 บิตที่ 05 จะมีความหมายดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของข้อมูล รีเลย์ภายใน(IR) เวิร์ด 001 บิตที่ 05 (00105)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	บิต
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

ตัวอย่าง ถ้าเขียนว่า 01007 เราจะหมายความว่าเราเรียกใช้งานรีเลย์ภายใน เวิร์ด 10 บิตที่ 07

ตารางที่ 3.15 แสดงโครงสร้างของข้อมูล รีเลย์ภายใน(IR) เวิร์ด 010 บิตที่ 07

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	บิต
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

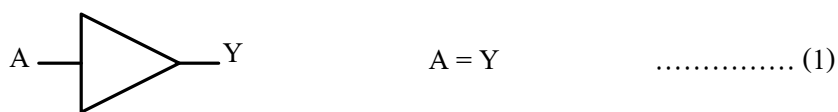
การใช้งาน PLC เราต้องกำหนดเวิร์ดและบิตให้ถูกต้องด้วย เช่น ถ้าเราต้องการเรียกพบนักเรียนเราต้องกำหนดชั้นปี (เปรียบเทียบกับเวิร์ด) ของนักเรียนและเลขที่ของนักเรียน (บิต) ให้ถูกต้อง มิฉะนั้นเราจะไม่พบนักเรียนคนที่ต้องการ

### 3.4 พื้นฐานทางดิจิทัล

การทำงานของดิจิทัลจะมีความสัมพันธ์กับลอจิก โดยมีตัวเลขที่เกี่ยวข้องอยู่สองตัวคือ 0 และ 1 โดย 0 เปรียบเทียบได้กับสถานะต่าง ๆ เช่น ปิดหรือหยุดทำงาน (OFF) , ผิด (False) และ 1 เปรียบเทียบได้กับสถานะต่าง ๆ เช่น เปิดหรือทำงาน(ON) ถูก(True)

รายละเอียดต่อไปนี้เป็นลอจิกเกตต่าง ๆ และการทำงานเบื้องต้น ซึ่งกำหนดให้อินพุต แทนด้วยสัญลักษณ์ A B และ C และให้อาท์พุตแทนด้วยสัญลักษณ์ Y

3.4.1 บัฟเฟอร์เกต (Buffer Gate) เป็นเกตที่มีหนึ่งอินพุต หนึ่งเอาท์พุต ค่าทางเอาท์พุตจะมีค่าตรง กับค่าอินพุต แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.1 และสมการลอจิกที่ (1)



รูปที่ 3.1 สัญลักษณ์ของบัฟเฟอร์เกต

ตารางที่ 3.16 ตารางความจริงของ Buffer Gate

A	Y
0	0
1	1

3.4.2 นอตเกต (NOT Gate) เป็นเกตที่มีหนึ่งอินพุต หนึ่งเอาต์พุต ค่าทางเอาต์พุตจะมีค่าตรงข้ามกับอินพุตมีลักษณะคล้ายบัพเฟอร์เกตแต่เอาต์พุตตรงข้ามกัน แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.2 และสมการลอจิกที่ (2)



รูปที่ 3.2 สัญลักษณ์ของนอตเกต

ตารางที่ 3.17 ตารางความจริงของ NOT Gate

A	Y
0	1
1	0

3.4.3 แอนด์เกต (AND Gate) เป็นเกตที่มีตั้งแต่สองอินพุตขึ้นไปและมีหนึ่งเอาต์พุต การทำงานของแอนด์เกตคือ อินพุตต้องมีค่าเท่ากับ 1 ทั้งหมด เอาต์พุตจึงจะมีค่าเท่ากับ 1 แอนด์เกตเปรียบเทียบกับได้เท่ากับวงจรรอนุกรม แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.3 และสมการลอจิกที่ (3)

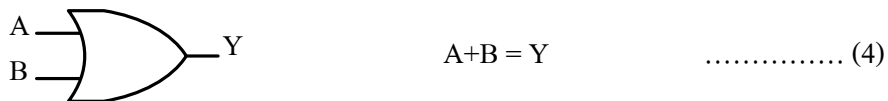


รูปที่ 3.3 สัญลักษณ์ของแอนด์เกต

ตารางที่ 3.18 ตารางความจริงของ AND Gate

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3.4.4 ออร์เกต (OR Gate) เป็นเกตที่มีตั้งแต่สองอินพุตขึ้นไปและมีหนึ่งเอาต์พุต การทำงานของออร์เกต คืออินพุตใดมีค่าเท่ากับ 1 เอาต์พุตจะมีค่าเท่ากับ 1 ออร์เกตเปรียบเทียบกับได้เท่ากับวงจรถวนาน แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.4 และสมการลอจิกที่ (4)

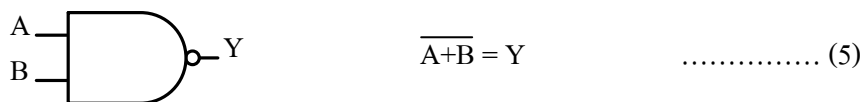


รูปที่ 3.4 สัญลักษณ์ของออร์เกต

ตารางที่ 3.19 ตารางความจริงของ OR Gate

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3.4.5 แนนด์เกต (NAN Gate) เป็นเกตที่ประกอบด้วยแอนด์และนอตเกตเพิ่มเข้าไปทางเอาต์พุต การทำงานของแนนด์ถ้าอินพุตใดเป็น 0 เอาต์พุตจะเป็น 1 ถ้าทุกอินพุตเป็น 1 เอาต์พุตจะเป็น 0 แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.5 และสมการลอจิกที่ (5)

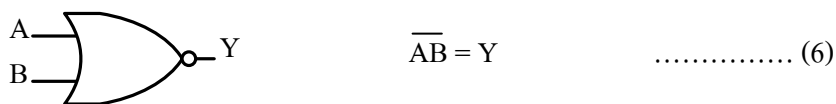


รูปที่ 3.5 สัญลักษณ์ของแนนด์เกต

ตารางที่ 3.20 ตารางความจริงของแนนด์เกต

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3.4.6 นอร์เกต (NOR Gate) เป็นเกตที่ประกอบด้วยออร์เกตและนอตเกตเพิ่มเข้าไปทางเอาต์พุต การทำงานของนอร์เกตถ้าอินพุตเป็น 0 ทั้งหมดเอาต์พุตจึงจะมีค่าเป็น 1 แต่ถ้าอินพุตใดอินพุตหนึ่งมีค่าเป็น 1 จะทำให้เอาต์พุตมีค่าเป็น 0 แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.6 และสมการลอจิกที่ (6)



รูปที่ 3.6 สัญลักษณ์ของนอร์เกต

ตารางที่ 3.21 ตารางความจริงของนอร์เกต

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

3.4.7 เอ็กซคลูซีฟออร์เกต (Exclusive OR Gate) เป็นเกตที่มีสองอินพุตและหนึ่งเอาต์พุต การทำงานของเกตชนิดนี้ ถ้าอินพุตทั้งสองมีค่าต่างกันจึงจะมีเอาต์พุตออก ถ้าอินพุตมีค่าเหมือนกันเอาต์พุตจะไม่มีสัญญาณออก แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.7 และสมการลอจิกที่ (7)

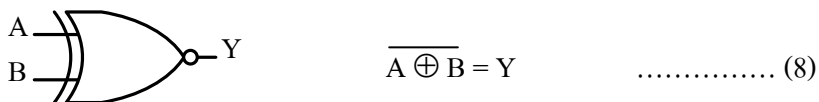


รูปที่ 3.7 สัญลักษณ์ของเอ็กซคลูซีฟออร์เกต

ตารางที่ 3.22 ตารางความจริงของเอ็กซคลูซีฟออร์เกต

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3.4.8 เอ็กซ์คลูซีฟนอร์ เกต (Exclusive NOR Gate) เป็นเกตที่มีสองอินพุตและหนึ่งเอาต์พุต การทำงานของเกตชนิดนี้ ถ้าอินพุตทั้งสองมีค่าต่างกันเอาต์พุตจะไม่มีสัญญาณออก แต่ถ้าอินพุตทั้งสองมีค่าเหมือนกันเอาต์พุตจะมีสัญญาณออก แสดงสัญลักษณ์ดังรูป 3.8 และสมการลอจิกที่ (8)



รูปที่ 3.8 สัญลักษณ์ของเอ็กซ์คลูซีฟนอร์เกต

ตารางที่ 3.23 ตารางความจริงของเอ็กซ์คลูซีฟนอร์ เกต

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม

1. <http://www.scribd.com/doc/23119376/บทที่-1>
2. <http://www.rmutphysics.com/charud/oldnews/182/digital/Logic1.htm>
3. <http://www.kingsolder.com/digital/gate/>
4. [http://www.star-circuit.com/article/PLC\\_logic.html](http://www.star-circuit.com/article/PLC_logic.html)
5. <http://yalor.yru.ac.th/~nipon/digital1/Chap3-310.pdf>
6. [http://e-learning.kku.ac.th/file.php/967/Digital\\_Book/Chap3.pdf](http://e-learning.kku.ac.th/file.php/967/Digital_Book/Chap3.pdf)

แบบฝึกหัดวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104 - 2114

หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

1. เลขฐานสองประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด .....ตัวคือ .....  
..... (1 คะแนน)
2. เลขฐานแปดประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด .....ตัวคือ .....  
..... (1 คะแนน)
3. เลขฐานสิบหกประกอบด้วย .....  
.....(1 คะแนน)
4. จงแปลง  $10110110_2$  เป็นเลขฐานสิบ  
.....  
.....  
.....  
..... (1 คะแนน)
5. จงแปลง  $189_{10}$  เป็นเลขฐานสอง  
.....  
.....  
.....  
..... (1 คะแนน)
6. จงแปลง  $673_8$  เป็นเลขฐานสิบ  
.....  
.....  
.....  
.....(1 คะแนน)
7. จงแปลง  $143_{10}$  เป็นเลขฐานแปด  
.....  
.....  
.....  
..... (1 คะแนน)



8. จงแปลง  $3CD_{16}$  เป็นเลขฐานสิบ

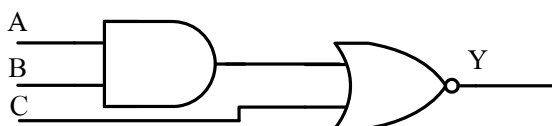
.....  
 .....  
 ..... (1 คะแนน)

9. จงแปลง  $243_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหก

.....  
 .....  
 ..... (1 คะแนน)

10. ข้อมูล 16 บิตมีค่าเท่ากับ ..... ดิจิต ข้อมูล 2 ดิจิตมีค่าเท่ากับ ..... บิต (1 คะแนน)

11. จากรูปที่กำหนดให้จงเติมค่าลงในตารางให้สมบูรณ์ (2 คะแนน)



A	B	C	Y
0	0	0	
0	1	0	
0	1	1	
1	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	



เฉลยแบบฝึกหัดวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104 - 2114

หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

1. เลขฐานสองประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด 2 ตัวคือ  $0, 1$  (1 คะแนน)
2. เลขฐานแปดประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด 8 ตัวคือ  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  (1 คะแนน)
3. เลขฐานสิบหกประกอบด้วย  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, A, B, C, D, E, F$  (1 คะแนน)
4. จงแปลง  $10110110_2$  เป็นเลขฐานสิบ (1 คะแนน)

เลขฐานสอง	1	0	1	1	0	1	1	0
การหาค่า	$1 \times 2^7$	$0 \times 2^6$	$1 \times 2^5$	$1 \times 2^4$	$0 \times 2^3$	$1 \times 2^2$	$1 \times 2^1$	$0 \times 2^0$
ค่าที่ได้	128	0	32	16	0	4	2	0
ผลรวม	$128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 182_{10}$							

5. จงแปลง  $189_{10}$  เป็นเลขฐานสอง (1 คะแนน)

$$\begin{array}{r}
 2 \ ) \ 189 \\
 \underline{2) \ 94} \ \text{เศษ 1} \\
 2 \ ) \ 47 \ \text{เศษ 0} \\
 \underline{2) \ 23} \ \text{เศษ 1} \\
 \underline{2) \ 11} \ \text{เศษ 1} \\
 \underline{2) \ 5} \ \text{เศษ 1} \\
 \underline{2) \ 2} \ \text{เศษ 1} \\
 \underline{2) \ 1} \ \text{เศษ 0} \\
 \underline{\underline{0}} \ \text{เศษ 1}
 \end{array}$$

$189_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $10111101_2$

6. จงแปลง  $673_8$  เป็นเลขฐานสิบ (1 คะแนน)

เลขฐานแปด	6	7	3
การหาค่า	$6 \times 8^2$	$7 \times 8^1$	$3 \times 8^0$
ค่าที่ได้	384	56	3
ผลรวม	$384 + 56 + 3 = 443_{10}$		

7. จงแปลง  $143_{10}$  เป็นเลขฐานแปด

$$\begin{array}{r} 8 \ ) \ 143 \\ \underline{8 \ ) \ 17} \ \text{เศษ 7} \\ \underline{8 \ ) \ 2} \ \text{เศษ 1} \\ \underline{\quad 0} \ \text{เศษ 2} \end{array}$$

$143_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $217_8$

8. จงแปลง  $3CD_{16}$  เป็นเลขฐานสิบ (1 คะแนน)

เลขฐานสิบหก	3	C	D
การหาค่า	$3 \times 16^2$	$12 \times 16^1$	$13 \times 16^0$
ค่าที่ได้	768	208	9
ผลรวม	$768 + 208 + 9 = 973_{10}$		

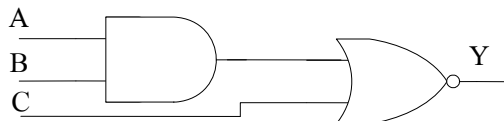
9. จงแปลง  $243_{10}$  เป็นเลขฐานสิบหก (1 คะแนน)

$$\begin{array}{r} 16 \ ) \ 243 \\ \underline{16 \ ) \ 15} \ \text{เศษ 3} \\ \underline{\quad 0} \ \text{เศษ 15} \end{array}$$

$243_{10}$  มีค่าเท่ากับ  $E3_{16}$

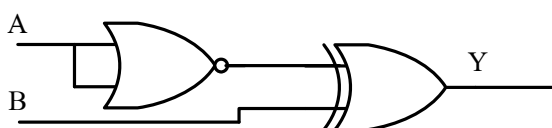
10. ข้อมูล 16 บิตมีค่าเท่ากับ 4 ดิจิต ข้อมูล 2 ดิจิตมีค่าเท่ากับ 8 บิต (1 คะแนน)

11. จากรูปที่กำหนดให้จงเติมค่าลงในตารางให้สมบูรณ์ (2 คะแนน)



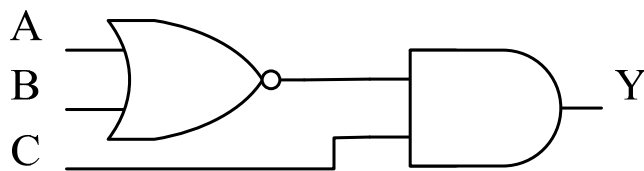
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1


12. จากรูปที่กำหนดให้จงเติมค่าลงในตารางให้สมบูรณ์ (2 คะแนน)



A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

13. จงเขียนรูปวงจรลอจิกได้จากสมการลอจิกที่กำหนดให้ต่อไปนี้  $\overline{A \oplus B} \cdot C = Y$  (1 คะแนน)




	<b>ใบงานที่ 3</b> <b>วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัส 2104-2114</b>	
	หน่วยที่ 3 พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC	ครั้งที่ 3
	เรื่อง ลอจิกเกต	จำนวน 1 ชม.
<b>จุดประสงค์การสอน</b>		<b>รายการสอน</b>
<b>จุดประสงค์ทั่วไป</b> เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ลอจิกเกตต่าง ๆ <b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> 1. บอกชื่อ ไอซีลอจิกเกตต่าง ๆ ได้ 2. เขียนวงจรภายในของลอจิกเกตต่าง ๆ ได้ 3. นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต		1. ไอซีลอจิกเกต
<b>เครื่องมือ</b>		<b>วัสดุอุปกรณ์</b>
1. IC ลอจิกเกต		

### ลำดับชั้นการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนติดต่ออาจารย์ผู้สอนวิชาจิตตอล เพื่อขอยืมไอซีลจิกเกตต่าง ๆ และคู่มือ โดยให้นักเรียนเขียนเบอร์ของไอซีลจิกเกตต่าง ๆ พร้อมวงจรรายในวงในตารางให้สมบูรณ์

ชื่อไอซี	เบอร์ไอซี	วงจรรายใน



	<b>เฉลยใบงานที่ 3</b> <b>วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัส 2104-2114</b>	
	หน่วยที่ 3 พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC	ครั้งที่ 3
	เรื่อง ลอจิกเกต	จำนวน 1 ช.ม.
<b>จุดประสงค์การสอน</b>		<b>รายการสอน</b>
<b>จุดประสงค์ทั่วไป</b> เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ลอจิกเกตต่าง ๆ <b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> 1. บอกชื่อ ไอซีลอจิกเกตต่าง ๆ ได้ 2. เขียนวงจรภายในของลอจิกเกตต่าง ๆ ได้ 3. นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต		1. ไอซีลอจิกเกต
<b>เครื่องมือ</b>		<b>วัสดุอุปกรณ์</b>
1. IC ลอจิกเกต		

ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนติดต่ออาจารย์ผู้สอนวิชาดิจิทัล เพื่อขอยืมไอซีลอจิกเกตต่าง ๆ และคู่มือ โดยให้นักเรียนเขียนเบอร์ของไอซีลอจิกเกตต่าง ๆ พร้อมวงจรภายในวงในตารางให้สมบูรณ์

ชื่อไอซี	เบอร์ไอซี	วงจรภายใน
AND GATE	74LS08	
NOT GATE	74LS04	
OR GATE	74LS32	
NOR GATE	74LS02	<p>"Pinout," or "connection" diagram for the 4001 quad NOR gate</p>
EXCLUSIVE NOR GATE	74LS266	

	ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน		หน่วยที่ 3	
	วิชา การ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า		สอนครั้งที่ 3	
	ชื่อหน่วย พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC		จำนวน 1 ชั่วโมง	
ชื่องาน ไอซีลอจิกเกต				
ลำดับที่	การประเมินผล	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1.	กระบวนการปฏิบัติงาน	20		
	1.1 การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดให้	20		
2.	ผลการปฏิบัติงาน	60		
	2.1 เขียนรายละเอียดครบถ้วน	20		
	2.2 บอกชื่อของไอซีถูกต้อง	20		
	2.3 เขียนวงจรภายในถูกต้อง	20		
3.	กฉินสัยในการปฏิบัติงาน	20		
	3.1 ส่งงานตรงต่อเวลา	5		
	3.2 ปฏิบัติงานด้วยความเรียบร้อย	5		
	รวม	100		

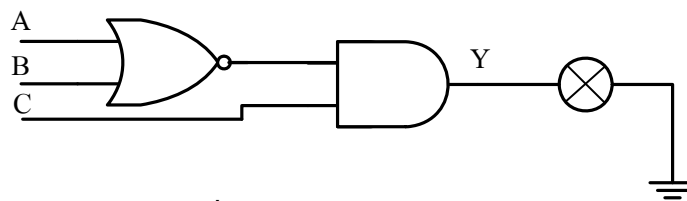
ชื่อ-สกุล.....ผู้เรียน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

-----/-----/-----



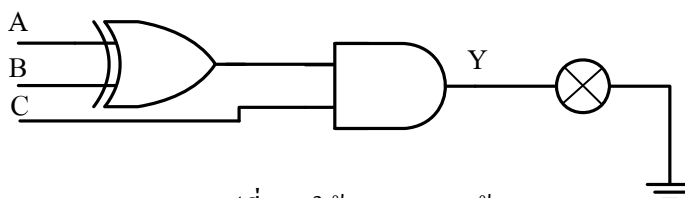




รูปที่ 3.1 ใช้ตอบคำถามข้อ 18

17. จากรูป 3.1 ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก.  $A=0, B=1, C=0$  หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ข. ค.  $A=1, B=1, C=0$  หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ค.  $A, B, C=1$  หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ง.  $A=0, B=0, C=1$  หลอดไฟฟ้าสว่าง



รูปที่ 3.2 ใช้ตอบคำถามข้อ 19

18. รูปที่ 3.2 หลอดไฟฟ้าสว่างเมื่อใด

- ก.  $A, B, C=1$
- ข.  $A, B, C=0$
- ค.  $A=0, B=0, C=0$
- ง.  $A=0, B=1, C=1$



รูปที่ 3.3 ใช้ตอบคำถามข้อ 20

19. จากรูปที่ 3.3 ตรงกับสมการลอจิกใด

- ก.  $\overline{A \oplus B} = Y$
- ข.  $A \oplus B = Y$
- ค.  $A \cdot B = Y$
- ง.  $\overline{A \cdot B} = Y$

20. ข้อใดคือสมการลอจิกของออร์เกต

- ก.  $A \oplus B = Y$
- ข.  $A \cdot B = Y$
- ค.  $\overline{A \cdot B} = Y$
- ง.  $A + B = Y$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน  
วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104 - 2114  
หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานทางดิจิทัลของ PLC

1. ข
2. ข
3. ง
4. ง
5. ค
6. ก
7. ค
8. ข
9. ก
10. ข
11. ค
12. ก
13. ง
14. ค
15. ข
16. ค
17. ข
18. ก
19. ค
20. ง

## แบบประเมินผลด้านจิตพิสัย

### หน่วยที่ 3

จากผลการเรียนที่คาดหวังข้อ 5 นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต

ชื่อ.....กลุ่ม..... เลขที่ .....

ลำดับ ที่	การประเมินผล	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1	มีความซื่อสัตย์สุจริตในการสอบ	2		
2	มีความซื่อสัตย์สุจริตในการตรวจแบบทดสอบ	2		
3	ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นผลงานตนเอง	2		
4	ไม่คัดลอกผลการปฏิบัติงานของเพื่อนร่วมงาน	2		
5	ไม่โยนความผิดให้บุคคลอื่นเมื่อตนเองกระทำความผิด	2		
	รวม	10		

#### เกณฑ์การประเมิน

2 = ตรงตามข้อกำหนด 100 %

0 = ตรงตามข้อกำหนดไม่ถึง 100 %

.....

(นายอำนาจ ชนพิทักษ์)

ผู้ลงคะแนน



## แบบประเมินผลทั้งหมด

### หน่วยที่ 3

ชื่อ.....กลุ่ม..... เลขที่ .....

ลำดับ ที่	การประเมินผล	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1	แบบทดสอบก่อนเรียน	20		
2	แบบฝึกหัด	15		
3	ใบงาน	100		
4	แบบทดสอบหลังเรียน	20		
5	คะแนนด้านจิตพิสัย	10		
	<b>รวม</b>	165		

.....  
(นายอำนาจ ชนพิทักษ์)

ผู้ลงคะแนน

## บรรณานุกรม

- [1] บริษัท ออมรอน อิเล็กทรอนิกส์จำกัด. **การใช้งาน PLC ระดับ 1.**กรุงเทพมหานคร:  
ม.ป.ท, ม.ป.ป.
- [2] บริษัท ออมรอนอิเล็กทรอนิกส์จำกัด. **PLC Instructions คัมภีร์คำสั่งอมรอนพีแอลซี.**  
กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท, ม.ป.ป.
- [3] บริษัท ไฟฟ้า ต.ธีรกิจ อินเตอร์เทรดจำกัด. **SYSMAC CPM2A Programmable  
Controller.** กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท, ม.ป.ป.
- [4] เดชฤทธิ์ มณีธรรม. **คัมภีร์ระบบนิวแมติกส์.** กรุงเทพมหานคร: หจก.เคทีพี คอมพ์  
แอนด์คอนซัล, 2548.
- [5] ชีรศิลป์ ทุมวิภาต. **เรียนรู้ PLC ขั้นต้นด้วยตนเอง.** กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น  
, 2545.
- [6] พันธุ์ศักดิ์ พุฒิमानิตพงศ์และคณะ. **ดิจิทัลเบื้องต้น.** กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริม  
อาชีพฯ, 2548.
- [7] ชัยยุทธ ราษฎร์สภา. **Programmable Controller การใช้งานสำหรับผู้เริ่มต้น.** ม.ป.ท,  
ม.ป.ป.
- [8] OMRON. **SYSMAC CPM2A Programmable Controller Operation Manual**  
.ม.ป.ท, 2000.

**บรรณานุกรม**

- [9] [www.allaboutcircuits.com](http://www.allaboutcircuits.com)
- [10] [www.abbplc.com](http://www.abbplc.com)
- [11] [www.chontech.ac.th](http://www.chontech.ac.th)
- [12] [www.electron.rmutphysics.com](http://www.electron.rmutphysics.com)
- [13] [www.keyence.co.th](http://www.keyence.co.th)
- [14] [www.omron-ap.co.th](http://www.omron-ap.co.th)
- [15] [www.omron.com](http://www.omron.com)
- [16] [www.omron-express.com](http://www.omron-express.com)
- [17] [www.mut.ac.th](http://www.mut.ac.th)
- [18] [www.plceasy.com](http://www.plceasy.com)
- [19] [www.plctechnician.com](http://www.plctechnician.com)
- [20] [www.star-circuit.com/article/PLC1.html](http://www.star-circuit.com/article/PLC1.html)
- [21] [www.thaiplc.com](http://www.thaiplc.com)
- [22] [www.trisak.co.th](http://www.trisak.co.th)
- [23] [www.udru.ac.th](http://www.udru.ac.th)