	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์	ชั่วโมงรวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การติดต่อสวิตช์เมตริกซ์		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่องและงาน

1. สวิตช์เมตริกขนาด 4×3
 - 1.1 การต่อสวิตช์เมตริก 4×3 เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์
 - 1.2 การสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริก
 - 1.3 การสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริกแสดงผลที่ LCD
2. สวิตช์เมตริกขนาด 4×4

สาระการเรียนรู้

สวิตช์เมตริกหรือแป้นตัวเลข (Keypad) นิยมนำมาเป็นตัวป้อนข้อมูลที่เป็นตัวเลขในงานไมโครคอนโทรลเลอร์ เนื่องจากทำให้ใช้พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์น้อยลง แต่ยังสามารถรับข้อมูลได้เช่นเดิม ถ้าหากต่อสวิตช์แบบธรรมดาจำนวน 16 ตัว จะต้องใช้สายต่อจำนวน 16 เส้น (ไม่รวมสายกราวด์) และใช้พอร์ตอินพุตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 16 พอร์ต เมื่อต่อสวิตช์เป็นแบบสวิตช์เมตริกขนาด 4×4 จะใช้แทนสวิตช์ 16 ตัว แต่จะใช้สายเพียง 8 เส้น ใช้พอร์ตอินพุตเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์เพียง 8 พอร์ต สวิตช์เมตริกถูกใช้งานสำหรับป้อนข้อมูลต่าง ๆ เข้าเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยความจำและประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่นเครื่องรับโทรศัพท์ที่ใช้ตามบ้าน เครื่องจักรกลต่าง ๆ

สวิตช์เมตริกหรือแป้นตัวเลข (Keypad) ขนาด 4×3 ใช้แทนสวิตช์ 12 ตัว ใช้พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ 7 พอร์ต และสวิตช์เมตริกขนาด 4×4 จะใช้แทนสวิตช์ 16 ตัว ใช้พอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ 8 พอร์ต ทำให้ประหยัดพอร์ตได้มาก การต่อวงจรที่ต่อระหว่าง MCU กับสวิตช์เมตริกต้องมี R Pull Up เพื่อขจัดระดับแรงดันไฟฟ้าที่พอร์ตเอาต์พุตที่ใช้สำหรับสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริก

การสแกนคีย์ทำได้โดยกำหนดให้พอร์ตเอาต์พุตใน Pin ที่จะสแกนเป็น “0” แล้วตรวจสอบตำแหน่ง Pin ที่เป็นอินพุตว่า Pin ไດเป็น “0” แล้วกำหนดค่าตัวแปรให้ตรงกับค่าที่ต้องการ

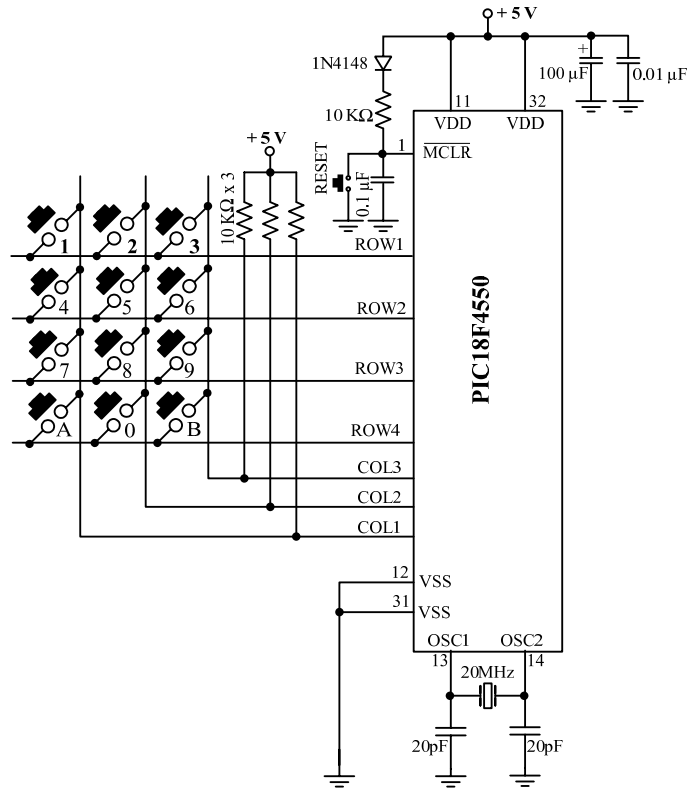
สมรรถนะที่พึงประสงค์

ความรู้	ทักษะ	คุณธรรม/จริยธรรม
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกประโยชน์ของสวิตช์เมตริกได้ 2. เขียนโครงสร้างของสวิตช์เมตริกขนาด 4×3 และ 4×4 ได้ 3. ระบุคำสั่งภาษาเบสิกสำหรับเรียกใช้งาน R Pull Up ได้ 4. กำหนดพอร์ต I/O ที่ต่อกับสวิตช์เมตริกได้ 5. อธิบายวิธีการสแกนสวิตช์เมตริกขนาด 4×3 ได้ 6. กำหนดค่าของปุ่มกดสวิตช์เมตริกขนาด 4×3 ได้ 7. อธิบายวิธีการสแกนสวิตช์เมตริกขนาด 4×4 ได้ 8. กำหนดค่าของปุ่มกดสวิตช์เมตริกขนาด 4×4 ได้ 9. แก้ไขโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างสวิตช์เมตริกขนาด 4×4 กับไมโครคอนโทรลเลอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต่อบอร์ดเมตริกสวิตช์เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ 2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเมตริกสวิตช์ได้ 3. แก้ไขโปรแกรมควบคุมการทำงานของเมตริกสวิตช์ได้ 4. ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบตรวจสอบการทำงานของวงจรมेटริกสวิตช์ได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความตั้งใจ 7. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างประหยัดตระหนักถึงความปลอดภัย

เนื้อหาสาระ

1. สวิตช์เมตริกขนาด 4×3

1.1 การต่อสวิตช์เมตริก 4×3 เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์



1.2 การสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริก

การสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริกเพื่อรับข้อมูลจากการกดสวิตช์ มีหลักการดังนี้

1. กำหนดความถี่ของคริสตัลที่ใช้ในวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์
2. กำหนดพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
3. กำหนดพอร์ตที่ต่อกับสวิตช์เมตริกเป็นดิจิตอลพอร์ต
4. เลือกใช้ R Pull Up ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์
5. กำหนดตัวแปรที่จะเก็บข้อมูลที่ได้อจากการสแกนสวิตช์เมตริก
6. กำหนดให้พอร์ต ROW1 เป็นลอจิก 0 และ ROW อื่น ๆ เป็นลอจิก 1 และให้ตรวจสอบว่า COL ไใดเป็นลอจิก 0 ถ้า COL1 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 1 ถ้า COL2 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 2 ถ้า COL3 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 3
7. กำหนดให้พอร์ต ROW2 เป็นลอจิก 0 และ ROW อื่น ๆ เป็นลอจิก 1 และให้ตรวจสอบว่า COL ไใดเป็นลอจิก 0 ถ้า COL1 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 4 ถ้า COL2 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 5 ถ้า COL3 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 6
8. กำหนดให้พอร์ต ROW3 เป็นลอจิก 0 และ ROW อื่น ๆ เป็นลอจิก 1 และให้ตรวจสอบว่า COL ไใดเป็นลอจิก 0 ถ้า COL1 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 7 ถ้า COL2 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 8 ถ้า COL3 เท่ากับ 0 แสดงว่าคคีย์ 9

9. กำหนดให้พอร์ต ROW4 เป็นลอจิก 0 และ ROW อื่น ๆ เป็นลอจิก 1 และให้ตรวจสอบว่า COL เป็นลอจิก 0 ถ้า COL1 เท่ากับ 0 แสดงว่าคดียี่ A (10) ถ้า COL2 เท่ากับ 0 แสดงว่าคดียี่ 0 ถ้า COL3 เท่ากับ 0 แสดงว่าคดียี่ B (11)

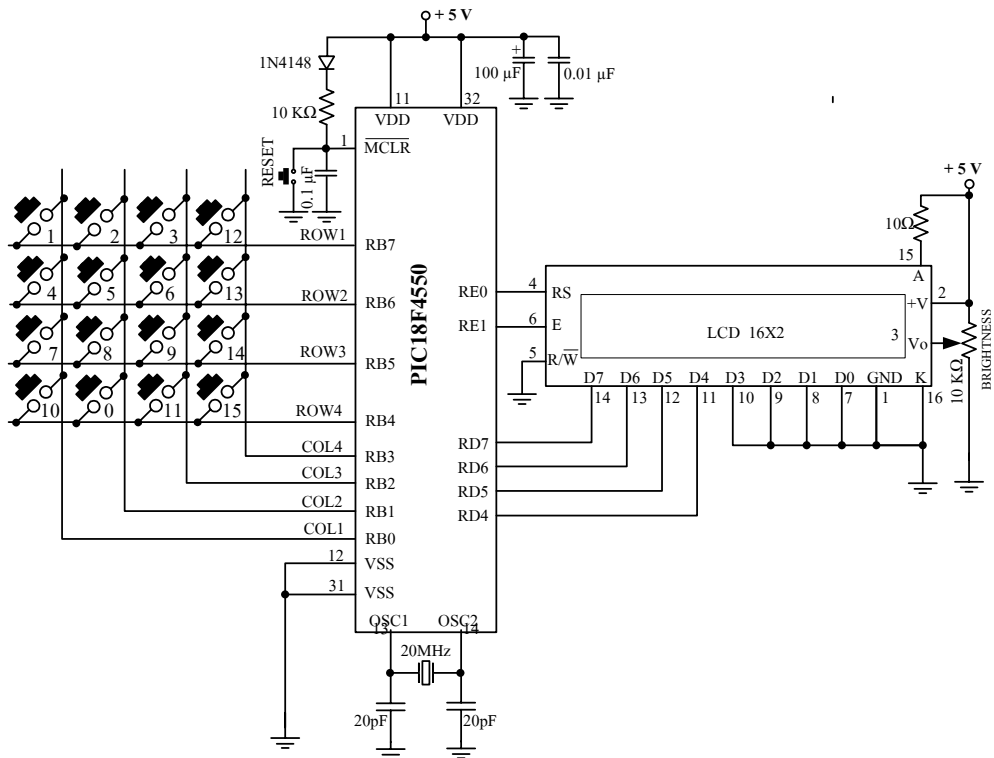
1.3 การสแกนคีย์ของสวิตช์เมตริกแสดงผลที่ LCD

1.3.1 ในส่วนของ Header

1.3.2 ในส่วนของโปรแกรมหลัก

1.3.3 ในส่วนของโปรแกรมน้อยสแกนคีย์

2. สวิตช์เมตริกขนาด 4x4



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการสอน (กิจกรรมของครู)	ขั้นตอนการเรียนรู้ (กิจกรรมผู้เรียน)	เครื่องมือ/การวัดผล ประเมินผล
<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ครูบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 ครูสอบถามความสำคัญของการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์</p> <p>1.3 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>2. ขั้นสอนทฤษฎี</p> <p>2.1 ครูอธิบายการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์ ใช้สื่อ power point ประกอบ</p> <p>2.2 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์</p> <p>3. ขั้นสรุป</p> <p>3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและครูซักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>4.1 นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 เรื่องการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์</p> <p>5. ขั้นการประเมินผล</p> <p>5.1 ครูแจกใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>5.2 ดูแลนักเรียนไม่ให้ทุจริต</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดรับแบบทดสอบคืน</p> <p>6. ขั้นมอบหมายงาน</p> <p>6.1 ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 8 ส่งในอาทิตย์ต่อไป</p> <p>7. ขั้นตรวจสอบความเรียบร้อย</p> <p>7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยและความเรียบร้อยของห้องเรียนห้องปฏิบัติงาน</p>	<p>1.1 นักเรียนรับฟังจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 นักเรียนบอกความสำคัญของการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์</p> <p>1.3 นักเรียนทำทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>2.1 รับฟังคำบรรยาย</p> <p>2.2 ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น</p> <p>3.1 นักเรียนช่วยครูสรุปและตอบคำถาม</p> <p>3.2 จบบทที่ข้อ</p> <p>4.1 นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 เรื่องการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์</p> <p>5.1 รับใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>5.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดส่งแบบทดสอบคืน</p> <p>6.1 รับมอบหมายงาน</p> <p>7.1 ช่วยกันจัดเก็บและทำความสะอาดห้องเรียนห้องปฏิบัติงานให้เรียบร้อย</p>	<p>1. คำถามประจำหน่วย</p> <p>2. แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>1. power point หน่วยที่ 8</p> <p>2. คำถามหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบสรุปหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบตรวจผลงานตามใบงานที่ 4</p> <p>1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบมอบงานหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบตรวจสอบความเรียบร้อย</p>

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 8

ขณะเรียน

ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับและสรุปเกี่ยวกับการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์

หลังเรียน

ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 8 ส่งในอาทิตย์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนไมโครคอนโทรลเลอร์ บทที่ 8 เรื่องการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์
2. power point เรื่องการติดต่อสวิตช์เมตริกซ์
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนที่ 8

การวัดผลการเรียน

ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ข้อสอบบทที่ 8 จำนวน 10 ข้อ

ขณะเรียน

ถาม – ตอบปัญหา , ความสนใจ , ความตั้งใจ , การอภิปราย

หลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 8 จำนวน 10 ข้อ

การประเมินผล

1. การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลหลังการเรียนหน่วยที่ 8 จำนวน 10 ข้อ (แบบเลือกตอบ)
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถาม / การอภิปราย

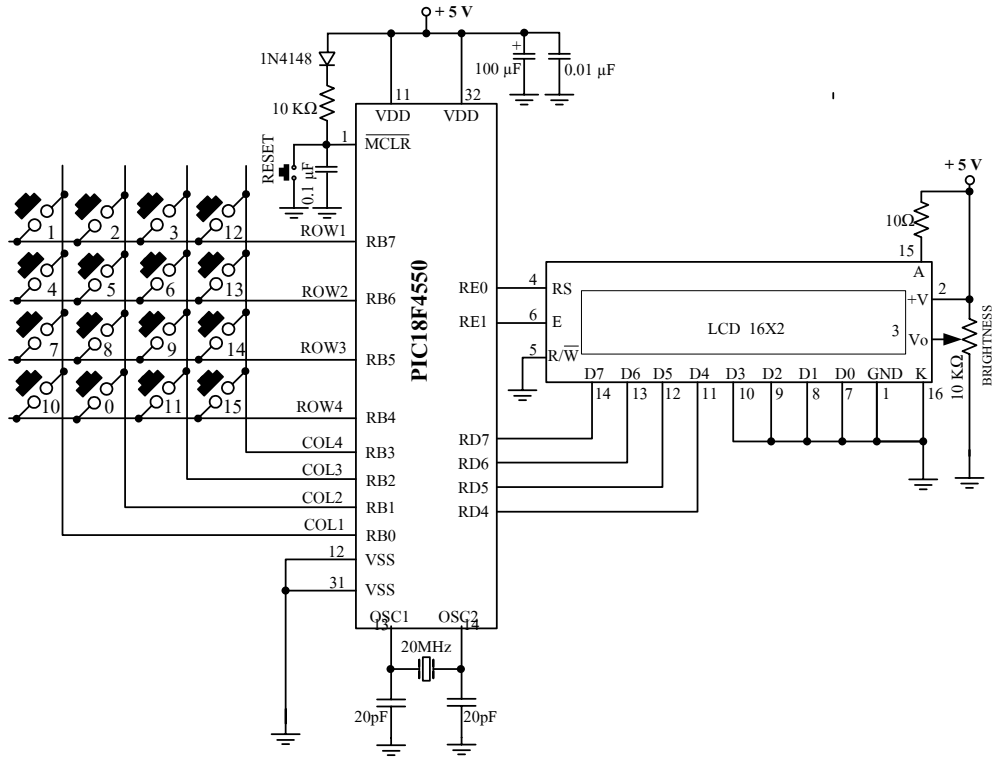
เอกสารอ้างอิง

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

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8

จงอธิบาย/บรรยาย

1. จงบอกประโยชน์ของสวิตช์เมตริกที่ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. จากวงจรด้านล่าง จงอธิบายหลักการทำงานของสวิตช์เมตริกขนาด ขนาด 4×4



3. คำสั่งภาษาเบสิกที่ใช้สำหรับสั่งงานให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F4550 ติดต่อกับสวิตช์เมตริกเพื่อสแกนการกดปุ่ม ประกอบด้วยคำสั่งใดบ้าง และคำสั่งนั้นมีจุดประสงค์ใด

ใบประเมินผลหน่วยที่ 8

วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชื่อหน่วย การติดต่อสวิตซ์เมตริกซ์

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของสวิตซ์เมตริก

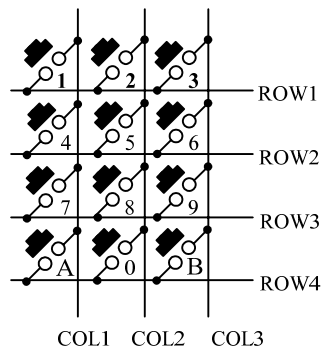
ก ลดจำนวนสายต่อวงจร

ข ลดการใช้จำนวนพอร์ต I/O ของ MCU

ค วงจรมีขนาดเล็กลง

ง การทำงานของวงจรเร็วขึ้น

2. จากรูปด้านล่าง เป็นโครงสร้างของสิ่งใด



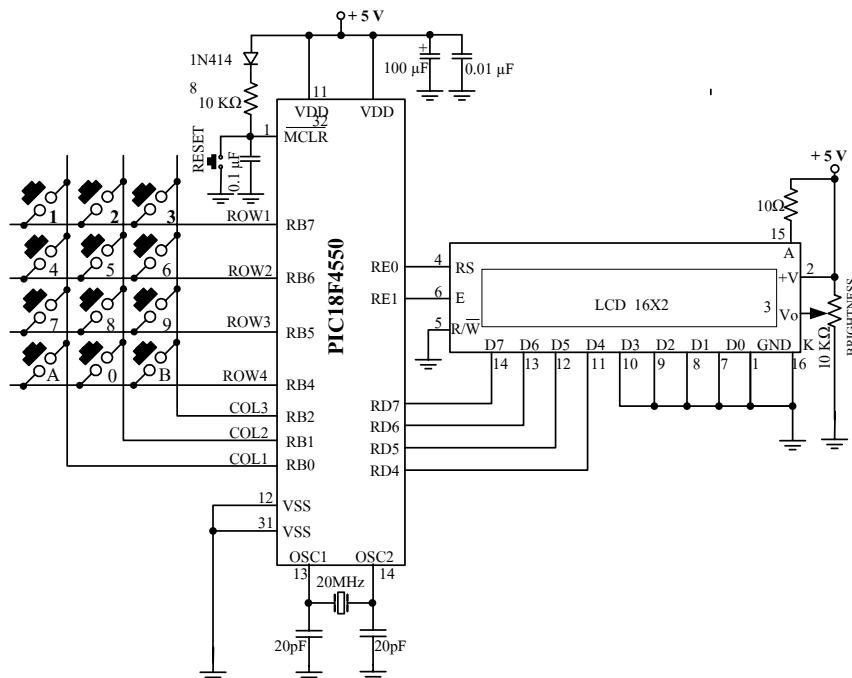
ก สวิตซ์เมตริกขนาด 4×3

ข สวิตซ์เมตริกขนาด 3×4

ค สวิตซ์เมตริกขนาด 4×4

ง สวิตซ์ 12 ตัว

วงจรสำหรับข้อ 3-6



3. คำสั่งที่เรียกใช้ R Pull Up ที่พอร์ต B ของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC18F4550 คือข้อใด

ก INTCON2.0 = 0

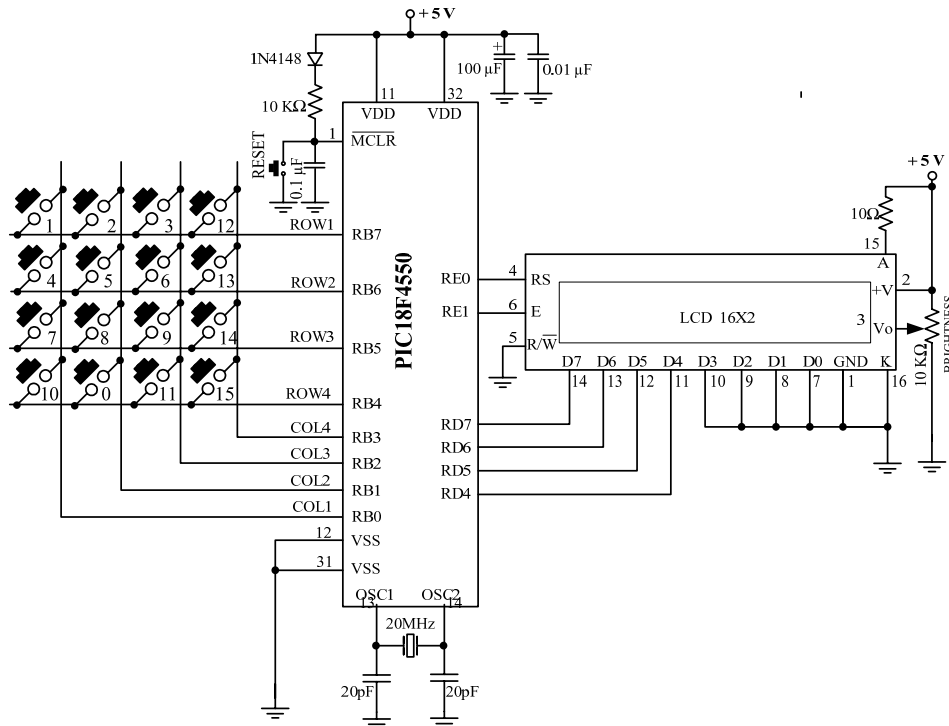
ข INTCON2.3 = 0

ค INTCON2.5 = 0

ง INTCON2.7 = 0

4. คำสั่งที่ต้องการให้พอร์ต RB0 ถึง RB3 เป็นเอาต์พุต และ RB4 ถึง RB7 เป็นอินพุตคือข้อใด
- ก TRISB = \$00
 - ข TRISB = \$0F
 - ค TRISB = \$F0
 - ง TRISB = \$FF
5. จกวงจร ถ้าหากกดปุ่มสวิตซ์เมตริกหมายเลข 8 และใช้คำสั่ง ROW3 = 0 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก RB0 = 0, RB1 = 1, RB2 = 1
 - ข RB0 = 1, RB1 = 0, RB2 = 1
 - ค RB0 = 1, RB1 = 1, RB2 = 0
 - ง RB0 = 0, RB1 = 1, RB3 = 0
6. ถ้าหาก RB0 = 0 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก สวิตซ์หมายเลข 1 หรือ 2 หรือ 3 ถูกกด
 - ข สวิตซ์หมายเลข 4 หรือ 5 หรือ 6 ถูกกด
 - ค สวิตซ์หมายเลข 7 หรือ 8 หรือ 9 ถูกกด
 - ง สวิตซ์หมายเลข 1 หรือ 4 หรือ 7 หรือ A ถูกกด

วงจรสำหรับข้อ 7-9



7. จากวงจรถ้าใช้คำสั่งแสดงผลที่ LCD เป็น LCDOUT \$FE,\$80,"KEY(BIN): ", BIN N เมื่อกดปุ่มหมายเลข 10 ที่สวิตซ์เมตริก LCD จะแสดงเป็นเลขใด
- ก 10
 - ข 101
 - ค 1010
 - ง 1011
8. จากวงจร ถ้าใช้คำสั่ง ROW1 = 0 และสแกนพบว่า RB3 = 0 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก สวิตซ์เมตริกหมายเลข 1 ถูกกด
 - ข สวิตซ์เมตริกหมายเลข 2 ถูกกด
 - ค สวิตซ์เมตริกหมายเลข 3 ถูกกด
 - ง สวิตซ์เมตริกหมายเลข 12 ถูกกด

9. คำสั่งในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสวิตช์เมตริกหมายเลข 9

ก ROW1 = 0

ข ROW3 = 0

ค IF PORTB.2 = 0 THEN N = 9

ง ROW3 = 1

10. ถ้าเปลี่ยนพอร์ตที่ต่อกับสวิตช์เมตริกจากพอร์ต B เป็นพอร์ต D สิ่งใดสำคัญที่สุด

ก เปลี่ยนขนาดของสวิตช์เมตริก

ข เพิ่ม R Pull Up ภายนอกที่พอร์ต D

ค เพิ่มความเร็วในการสแกนคีย์

ง ลดความเร็วในการสแกนคีย์

เฉลยใบประเมินผลหน่วยที่ 8

คำตอบของแบบประเมินผลหน่วยที่ 8

ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ก
3	ง
4	ค
5	ข
6	ง
7	ค
8	ง
9	ก
10	ข