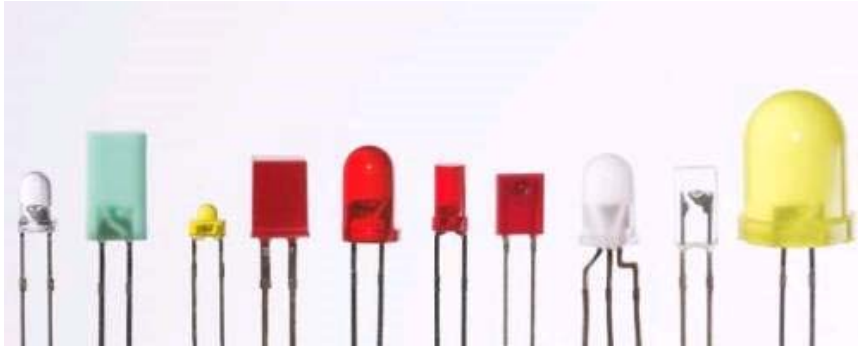


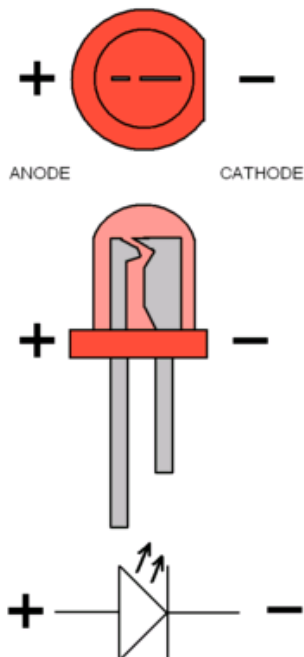
แอลอีดี LED



ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode)

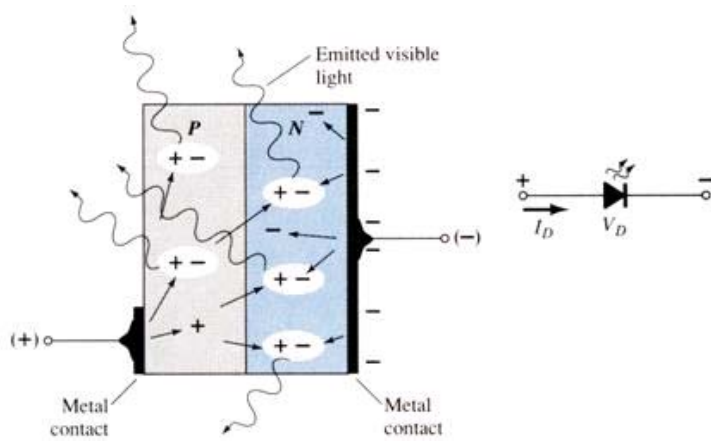
นิยาม : ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode) เรียกย่อ ๆ ว่า LED L : Light (แสง) E : Emitting (เปล่ง) D : Diode (ไดโอด) คือ

ไดโอดซึ่งสามารถเปล่งแสง ออกมาได้แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน ซึ่งต่างกับ แสงธรรมดาที่ตาคนมองเห็น อันประกอบด้วยคลื่นซึ่งมีเฟสและความถี่ต่าง ๆ กันมารวมกัน มีทั้งชนิดที่เป็นสารกึ่งตัวนำของเหลวก๊าซ ในที่นี้จะกล่าวถึงชนิดที่เป็นสารกึ่งตัวนำเท่านั้น



รูปร่าง

ไดโอดชนิดนี้เหมือนไดโอดทั่ว ๆ ไปที่ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N ประกอบกันมีผิวข้างหนึ่งเรียบเป็นมันคล้ายกระจก เมื่อไดโอดตกไบแอสตรงจะทำให้เลคตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มี พลังงานสูงขึ้นจนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อไปรวมกับโฮลใน P ต่อให้เกิดพลังงานในรูปของประจุโฟตอน ซึ่งจะส่งแสงออกมา การประยุกต์ LED ไปใช้งานอย่างกว้างขวางส่วนมากใช้ในภาคแสดงผล (display unit) LED โดยทั่วไปมี 2 ชนิด ใหญ่ ๆ คือ LED ชนิดที่ตาคนเห็นได้กับชนิดที่ตาคนมองไม่เห็นต้องใช้ทรานซิสเตอร์มาเป็นตัวรับแสงแทนตาคน



สีของแสงที่เปล่งจะขึ้นกับชนิดของผลึก สารกึ่งตัวนำและชนิดของสารเจือปน

ชนิดของผลึกสารกึ่งตัวนำ	ชนิดของสารเจือปน	สีของแสงที่เปล่ง
GaAs/GaAs	-	อินฟราเรด
GaAsP/GaAs	-	อินฟราเรดถึงสีแดง
GaAlAs/GaAs	-	อินฟราเรดถึงสีแดง
GaAsP/GaP	ในโคโรเจน	สีแดงถึงสีเหลือง
GaP/GaP	สังกะสี ออกซิเจน	สีแดง
GaP/GaP	ในโคโรเจน	สีเหลืองถึงสีเขียว
GaP/GaP	-	สีเขียวบริสุทธิ์

ไดโอดเปล่งแสงทำจากผลึกสารกึ่งตัวนำที่มีหัวต่อ PN เมื่อมีการป้อนแรงดันไบอัสตรงอิเล็กตรอนในส่วนสารกึ่งตัวนำแบบ N และโฮล ในส่วนสารกึ่งตัวนำแบบ P จะเคลื่อนที่เข้าหารอยต่อ อิเล็กตรอนและโฮลจะรวมตัวกัน และปล่อยแสงออกมา ในสภาพการรวมตัวของอิเล็กตรอนอิสระ พลังงานอิสระจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูปของแสง โดยที่ สีของแสงที่เปล่งจะขึ้นกับชนิดของผลึกสารกึ่งตัวนำและชนิดสารเจือปน โดยมีสัญลักษณ์และรูปร่างดังรูป



แสดงโครงสร้าง สัญลักษณ์และรูปร่างของ LED

โครงสร้างของไดโอดเปล่งแสง (LED) แบบตัวถังพลาสติก

เมื่อนำ LED มาประกอบกับโฟโตทรานซิสเตอร์ ซึ่งเป็นตัวรับแสงจาก LED โฟโตทรานซิสเตอร์จะให้กระแสที่เปลี่ยนแปลงกับความเข้มของแสงที่มาจากไดโอดอุปกรณ์ที่รวมกันระหว่าง LED กับโฟโตทรานซิสเตอร์เรียกว่า โฟโตไอโซเลชัน (photo isolation) LED จะสามารถนำกระแสได้เมื่อมีแรงดันตกคร่อมตัวมันตั้งแต่ 2 – 5 โวลต์ กระแสที่ไหลผ่านจะอยู่ระหว่าง 5 – 30 มิลลิแอมป์ ไม่ควรเกินกว่านี้เพราะอาจทำให้ LED เสียหายได้

การใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจวัดไดโอดเปล่งแสง (LED) : การตรวจวัด LED กระทำได้เช่นเดียวกับไดโอด

LEDแบบหลอดกลมสีแบบต่างๆ

โดยจะมีสีเคลือบมองเห็นได้ชัดเจน สีที่นิยมใช้คือ สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีส้ม เป็นต้น โดยขนาดของ LED จะมีตั้งแต่ขนาด 3มิลลิเมตร, 5มิลลิเมตร, 8มิลลิเมตร, 10มิลลิเมตร เป็นต้น

LED แบบหลอดกลมแบบหลอดใส

หรือที่เรามักจะเรียกว่า LEDแบบซูเปอร์ไบท์ โดยที่ตัวหลอดเองจะเป็นแบบใสเราจะไม่เห็นทางรูเลยว่าจะ เป็นสีอะไรจนกว่าจะลองป้อนไฟเข้าไป ขนาดของ LED แบบนี้จะมีเหมือนกับ หลอดสีต่างๆ และมีสีให้เลือกเช่นสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน สีเหลือง สีส้ม สีขาว เป็นต้น



LED แบบตัวถังเป็นรูปสี่เหลี่ยม

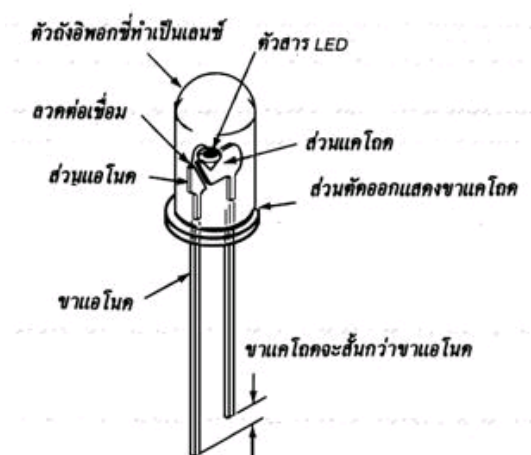
จะมี 4 ขา และมีสีให้เลือกใช้มากมายเช่น สีแดง สีนํ้าเงิน สีเขียว สีส้ม สีขาว เป็นต้น



ลักษณะของตัว LED

LED จะทำจากสารกึ่งตัวนำ P และ N โดยจะมี 2 ขาในการใช้งาน (ยกเว้นบางประเภท เช่น LED แบบให้สีสองสีในหลอดเดียวกันอาจจะมี 3 ขาได้) โดยขาของ LED จะมีชื่อเรียกดังนี้

ขา A หรือที่เราเรียกว่าขา อาโนด โดยขานี้จะต้องป้อนไฟบวก (+) ให้เท่านั้น ขา K หรือที่เราเรียกว่า ขา แคโทด โดยขานี้จะต้องป้อนไฟลบ(-) ให้เท่านั้น ที่ตัว LED แบบหลอดจะสังเกตว่าจะมีรอยบากอยู่ด้านหนึ่ง โดยทั่วไปตำแหน่งรอยบากนี้จะแสดงตำแหน่งขา K แต่ มันก็ไม่จำเป็นเสมอไปครับ ทางที่ดีเราควรตรวจสอบด้วยตัวเองจะดีกว่า ซึ่งจะอยู่ในหัวข้อด้านล่างๆครับ แรงดันที่เราจะใช้ให้ LED เปล่งแสงได้จะอยู่ที่ประมาณ 1.5 – 3 โวลต์ โดยอาจจะขึ้นอยู่กับสีและคุณสมบัติเฉพาะตัวนั้นๆ โดยทั่วไปจะใช้ที่ 2.5 - 3 โวลต์ และ LED จะมีกระแสไหลผ่าน(กระแสไบอัสตรง)ได้ประมาณ 20 mA(มิลลิแอมป์)



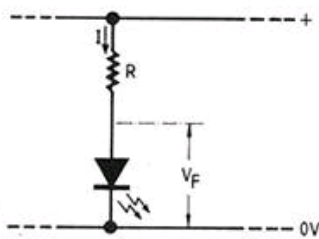
วงจรการทำงานของ LED

เราสามารถต่อการใช้งาน LED ได้ดังรูป โดยทั้งนี้เราจะต้องมีการคำนวณการต่อค่าตัวต้านทานไปด้วยนะครับ หากเราเลือกใช้ค่าความต้านทานผิด อาจจะทำให้ LED เสียหายหรือขาดได้

การต่อวงจร LED

การนำ LED ไปใช้งาน

การนำ LED ไปใช้งานใช้ได้กับไฟฟ้าทั้งกระแสตรง และ กระแสสลับแต่การต่อ LED ใช้งานเนื่องจาก LED แต่ละตัวจะถูกออกแบบให้ทนกระแสและมีแรงดันตกคร่อมไม่เท่ากันจึงจำเป็นต้องมีการต่อตัวต้านทานร่วม การเลือกค่าความต้านทานที่เหมาะสมให้แก่ LED เป็นไปตามสูตร



$$R = (V - V_F) / I$$

มีหน่วยเป็น โอห์ม

เมื่อ

R คือ ค่าความต้านทาน

มีหน่วยเป็น โอห์ม

V คือ แรงดันไฟเลี้ยง

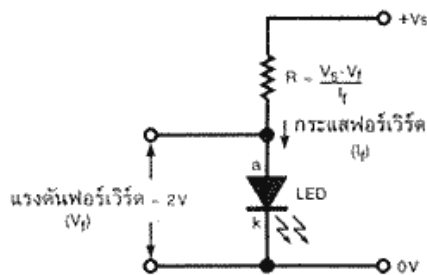
มีหน่วยเป็น โวลต์

V_F คือ ค่าแรงดันไบอัสที่ตกคร่อม LED แล้วทำให้ LED ทำงาน มีหน่วยเป็น โวลต์

I คือ ปริมาณกระแสไฟตรงที่ต้องการให้ไหลผ่าน LED มีหน่วยเป็นอัมแปร์

เราสามารถต่อการใช้งาน LED ได้ดังรูป โดยทั้งนี้เราจะต้องมีการคำนวณการต่อค่าตัวต้านทานไปด้วยนะครับ หากเราเลือกใช้ค่าความต้านทานผิด อาจจะทำให้ LED เสียหายหรือขาดได้

การต่อวงจร LED



ตารางที่ 1 ค่าแรงดันฟอว์เวิร์ดไบแอสของ LED สีต่าง ๆ ที่กระแส I_F 20 มิลลิแอมป์

LED	สีแดง	สีส้ม	สีเหลือง	สีเขียว
ค่าแรงดันฟอว์เวิร์ด V _F (โวลต์)	1.8	2.0	2.1	2.2

ตัวอย่างการคำนวณพื้นฐาน ในที่นี้เราจะให้ LED มีแรงดันตกคร่อม 2V และ มีกระแสไหลผ่านตัวมันได้ 20 mA การคำนวณค่าตัวต้านทานที่มากน้อย จะได้ว่า

ค่าความต้านทาน = (แรงดันแหล่งจ่าย - แรงดันตกคร่อมLED) / 0.02 (0.02 คือ 20mA)

ตัวอย่าง

เมื่อแหล่งจ่าย 5 V จะได้ว่า R = (5 - 2) / 0.02 = 150 คือใช้ ตัวต้านทาน 150 โอห์ม

เมื่อแหล่งจ่าย 9 V จะได้ว่า R = (9 - 2) / 0.02 = 350 คือใช้ ตัวต้านทาน 350 โอห์ม

เมื่อแหล่งจ่าย 12 V จะได้ว่า R = (12 - 2) / 0.02 = 500 คือใช้ ตัวต้านทาน 500 โอห์ม

แหล่งจ่าย	ค่าความต้านทาน (โอห์ม)
3V	100 - 200
5V	150 - 250
9V	350 - 450
12V	500 - 1K
24V	2K - 3.3K

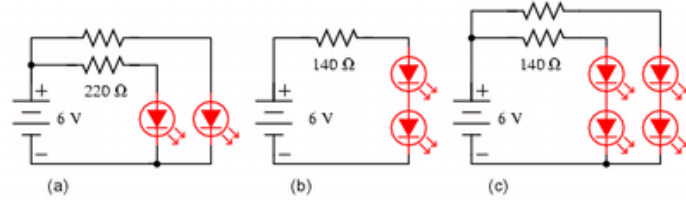
ในกรณีที่เรารับ LED หลายตัวแบบอนุกรม เราก็สามารถเปลี่ยนแรงดันตกคร่อม เช่น

ถ้าเราต่อกัน 2 ตัว เราก็เปลี่ยนแรงดันตกคร่อมเป็น 4V
 ถ้าเราต่อกัน 3 ตัว เราก็เปลี่ยนแรงดันตกคร่อมเป็น 6V
 ตัวอย่างเมื่อต่อกัน 2 ตัวอนุกรม

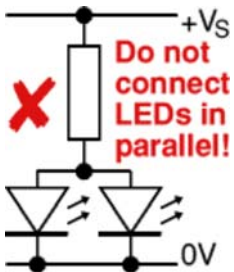
เมื่อแหล่งจ่าย 5 V จะได้ว่า $R = (5 - 4) / 0.02 = 50$ คือใช้ ตัวต้านทาน 50 โอห์ม
 เมื่อแหล่งจ่าย 9 V จะได้ว่า $R = (9 - 4) / 0.02 = 250$ คือใช้ ตัวต้านทาน 250 โอห์ม
 เมื่อแหล่งจ่าย 12 V จะได้ว่า $R = (12 - 4) / 0.02 = 400$ คือใช้ ตัวต้านทาน 500 โอห์ม

การเลือกใช้ ตัวต้านทานนั้นจะใช้นานกว่านี้ก็ได้ครับซึ่งจะเป็นผลดีกว่าเพราะ LED จะไม่เสียไ้แต่ความสว่างจะน้อยลงไปด้วยเท่านั้นเอง ในกรณีถ้าเป็นหลอดซูปเปอร์ไบท์ แรงดันตกคร่อมจะสูงกว่าแบบธรรมดา คือจะอยู่ในช่วง 2.5 – 3V

เราสามารถต่อตัว led ได้ทั้งแบบอนุกรม ขนาน และผสม

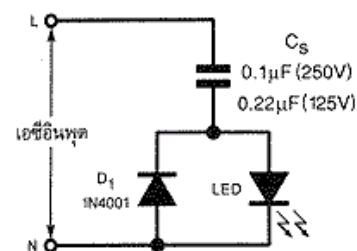
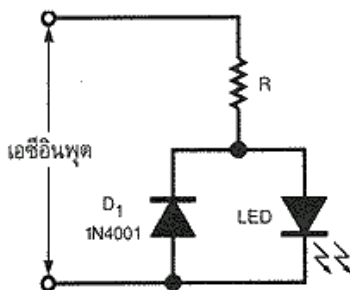


มีข้อควรระวังในการต่อขนานนิดเดียว ถ้าเราต่อ led ขนาน ควรใช้ตัวต้านทานแยกกัน ไม่ควรเป็นดังรูปที่ 4 เพราะถ้าหาก led ทั้ง 2 ตัวไม่ identical กระแสจะไหลผ่าน led ตัวหนึ่งมากกว่าจนมันพัง จากนั้นจึงทำลาย led อีกตัว การต่อแบบนี้นอกจากจะไม่มีประโยชน์แล้ว ราคาตัวต้านทานก็ถูกแสนถูก คำนวณแยก led 1 ดวงต่อ R 1 ตัวเป็นดีที่สุด



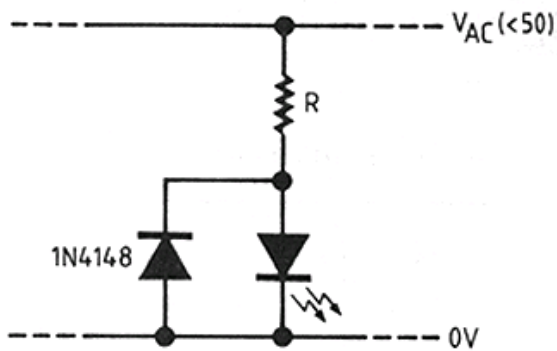
วงจรใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแสดงดังรูป

วงจรใช้งานไฟฟ้ากระแสตรง

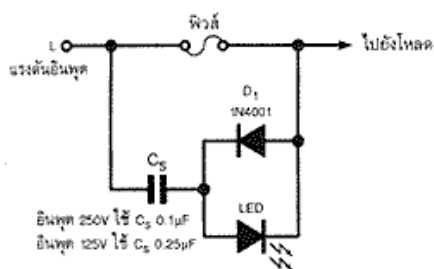


วงจรใช้งานไฟฟ้ากระแสสลับ

- แรงดันต่ำ เช่น น้อยกว่า 50VAC



- แรงดันสูง เช่น 220V AC



parameter ต่างๆในการเลือกใช้ LED

-color(Wavelength)

เป็นตัวบอกสี ซึ่งหมายถึงขนาดของความยาวคลื่นที่ LED เปล่งแสงออกมาเช่น

สีฟ้า	จะมีความยาวคลื่น ประมาณ 468nm
สีขาว	จะมีความยาวคลื่น ประมาณ 462nm
สีเหลือง	จะมีความยาวคลื่น ประมาณ 468nm
สีเขียว	จะมีความยาวคลื่น ประมาณ 565nm
สีแดง	จะมีความยาวคลื่น ประมาณ 630nm

-LENS

เป็นตัวบอกประเภทและวัสดุที่ใช้ทำ เช่น

- 1.Color Diffused Lens
- 2.Water Clear Lens

-Millicandela Rating

เป็นตัวบอกค่าความสว่างของแสงที่ LED เปล่งออกมา ยิ่งมีค่ามากยิ่งสว่างมาก

-Voltage Rating

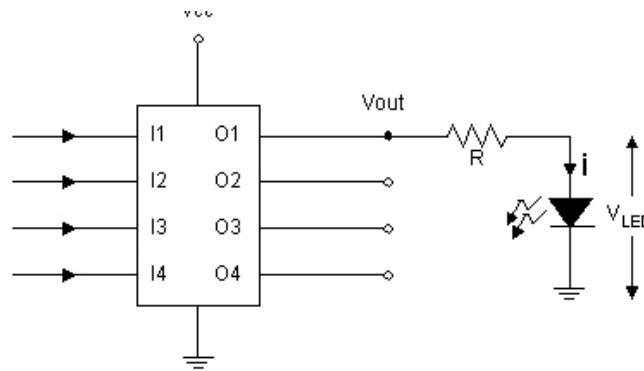
อัตราการทนแรงดัน ที่ LED รับได้และไม่พัง เป็นต้น

การขับ LED ด้วยไอซีดิจิตอล

ในการแสดงผลด้วยระบบดิจิตอล อาจจำเป็นต้องแสดงสถานะบางอย่างด้วย LED การขับ LED ให้ติดเพื่อแสดงผลทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การขับด้วยลอจิก "1"
2. การขับด้วยลอจิก "0"

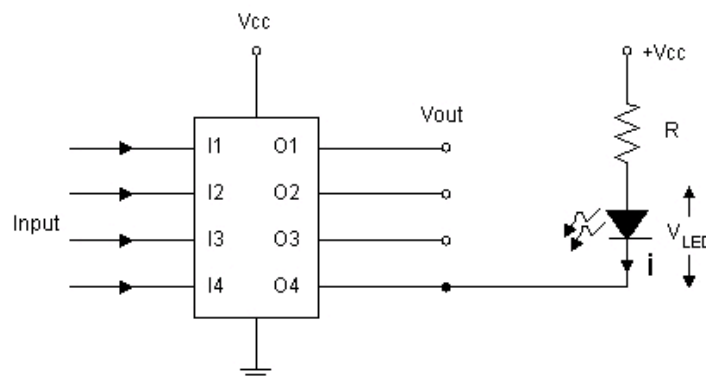
การขับด้วยลอจิก "1" มีหลักการดังนี้



1. การขับด้วย ลอจิก "1" Vout ของไอซีดิจิตอลจะต้องสูงกว่าความต่างศักย์คร่อม LED หรือ VLED หากต่ำกว่าจะไม่สามารถขับ LED ให้ติดได้
2. ไอซีดิจิตอลจะต้องจ่ายกระแสเอาต์พุต (Source Current) ได้มากกว่ากระแสที่ไหลในวงจร ตามรูปนี้หากให้กระแสที่ไหลผ่าน LED เป็น 5 mA กระแสซอร์สของ IC จะต้องสูงกว่า 5 mA เช่นอาจเป็น 10 - 15 mA เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ไอซีที่ขับ LED ร้อนมากเกินไป
3. ค่าตัวต้านทานจำกัดกระแส R อาจหาได้จาก

$$R = (V_{out} - V_{LED}) / i$$

การขับด้วยลอจิก "0"



1. Vout ของไอซีดิจิตอลจะอยู่ที่ ประมาณ 0 โวลต์ นั่นคือ ไอซีดิจิตอลต่อวงจรลง GROUND นั่นเอง กระแสที่ไหลผ่าน LED จะลง GROUND ที่เอาต์พุตไอซีดิจิตอล
2. ไอซีดิจิตอลจะต้องมีกำลังในการดึงกระแสลง GROUND (Sink Current) ได้มากกว่ากระแสที่ไหลผ่าน LED 3. ตัวต้านทานจำกัดกระแสในวงจรจะหาได้จาก

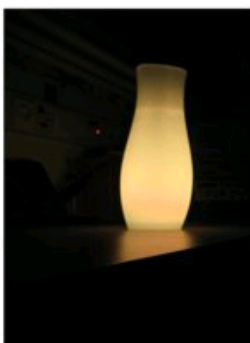
$$R = (V_{cc} - V_{LED}) / i$$

LED true color



ประกอบด้วย LED 3 สี คือสีแดง เขียว และ น้ำเงิน เปล่งแสงเพื่อผสมสมทางแสง อาศัยการควบคุมแสงด้วยหลักการ PWM

TinyRGB การควบคุม RGB LED ด้วย ATTINY2313
High Power LED mood Lamp



การตรวจสอบ LED

การดูขา

1. หากซื้อใหม่ ชนิด 2 ขาที่ยาวกว่าจะเป็นขา A
2. หากเป็นแบบหลอดกลม จะมีปาก (ขอบจะแบน) ด้านหนึ่ง ขานั้นคือขา K

fetch.php

3. ดูโครงสร้างภายใน มีโลหะเล็กกว่าเป็น ขา A (วิธีนี้อาจใช้ไม่ได้กับ LED ของจีน)



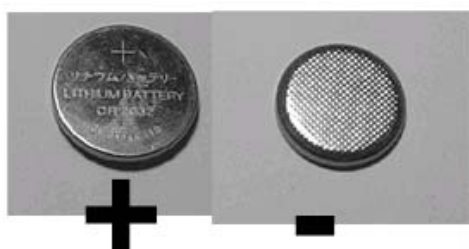
การตรวจสอบนั้นสามารถทำได้หลายวิธี

การใช้แบตเตอรี่ก้อนกลม

ตรวจสอบ โดยวิธีนี้จะเป็นการดูว่า LED นั้นเป็นสีอะไรในกรณีนี้ LED นั้นเป็นแบบซูเปอร์ไบท์ และยังสามารถตรวจสอบตำแหน่งขา A K ได้ อีกด้วย

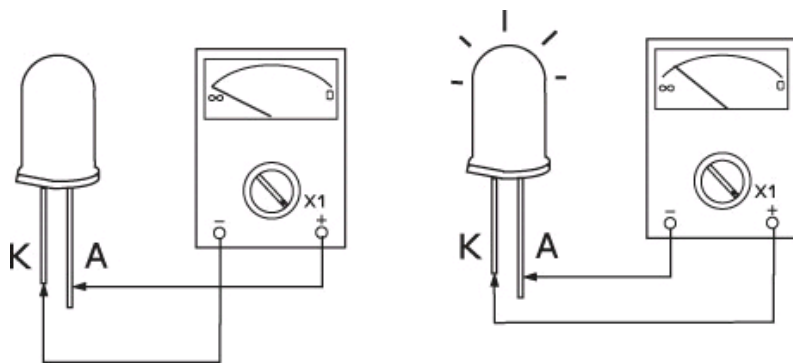
รูปการตรวจสอบด้วยแบตเตอรี่

แบตเตอรี่แบบจะมีด้าน บวก และ ลบดังรูป การตรวจสอบใช้แค่ 1 ก้อนก็เพียงพอแล้ว ให้เอาLED มาต่อตามรูปโดยสลับขา 2 ครั้งผลที่ได้ คือ จะติด 1 ครั้งและดับ 1 ครั้ง แสดงว่า LED ปกติ และ ดูที่ตอนที่ LED ติดไปขาที่ต่อขั้วบวก(+) จะเป็นขั้ว A และขาที่ต่อขั้วลบ(-) จะเป็นขั้ว K ถ้าไม่ติดทั้ง 2 ครั้งแสดง LED นั้นเสีย ซึ่งอาจจะขาดได้



การตรวจสอบโดยใช้มัลติมิเตอร์

โดยเราจะต้องใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มเท่านั้นโดยการLED ทดสอบทำได้โดย รูปการตรวจสอบด้วยมัลติมิเตอร์

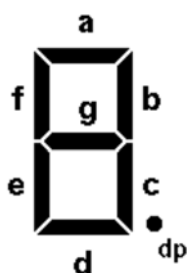


จากรูป เราปรับมัลติมิเตอร์มาที่ย่านวัดตัวต้านทานที่ X1 จากนั้นให้ทำการวัดที่ขาของ LED ดังรูปโดยสลับสายวัด จะเห็นว่า LED จะติด 1 ครั้งและดับ 1 ครั้งแสดงว่า LED ปกติ และผลการวัดคือ เมื่อ LED สว่าง ขาที่วัดกับสายสีดำ(ขั้วลบ) จะเป็นขา A ส่วนขาที่เหลือจะเป็นขา K ถ้าวัดแล้วเข็มไม่ขึ้น หรือ ขึ้นค้างทั้ง 2 ครั้ง แสดงว่า LED นั้นเสียหาย

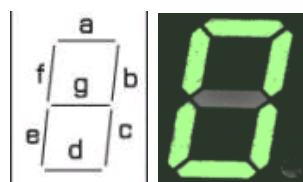
เราจะสังเกตว่าการวัดระหว่างการใช้แบตเตอรี่ กับ ใช้มัลติมิเตอร์นั้นจะสลับตำแหน่งกัน การตรวจสอบโดยแบตเตอรี่จะเป็นการตรวจสอบโดยตรง

7 Segment (ตัวแสดงผล 7 ส่วน)

ที่จริงจะมี 8 ส่วน คือจุดด้วย



ตัวแสดงผล 7 ส่วน หรือที่เราเรียกว่า 7 Segment เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภท Display เช่นเดียวกับไดโอดเปล่งแสง หรือ LED ตัว 7 Segment เองนั้นภายในก็คือ LED 7ตัว(หรือมากกว่า) มาต่อกันเป็นรูปตัวเลข 8 นั้นเองครับ ดังนั้นการใช้งาน 7 Segment จะเหมือนกับการใช้งาน LED นั้นเอง แต่จะแตกต่างกันอย่างไร รอดูนะครับ



รูปแบบต่างๆ และ สัญลักษณ์

ที่ตัว ส่วนแสดงผล 7 Segment จะมีชื่อกำกับอยู่ (อันนี้ต้องจำให้ได้นะครับ) โดยจะไล่จาก A,B, C, D, E, F, G และจุด เป็นต้น แสดงตำแหน่งส่วนแสดงผล A- G

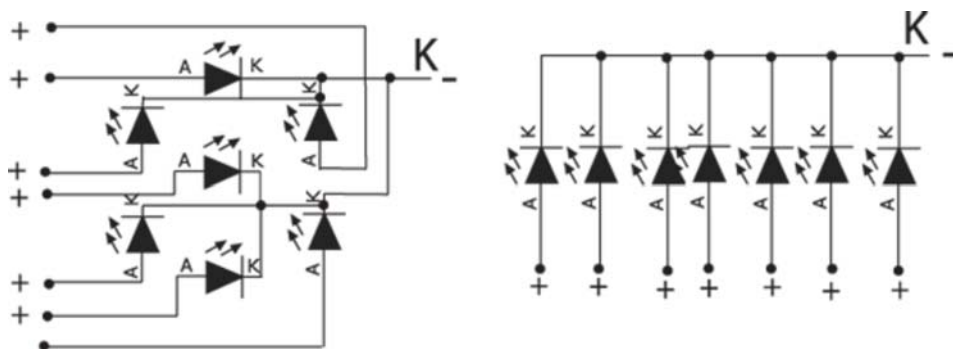
A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

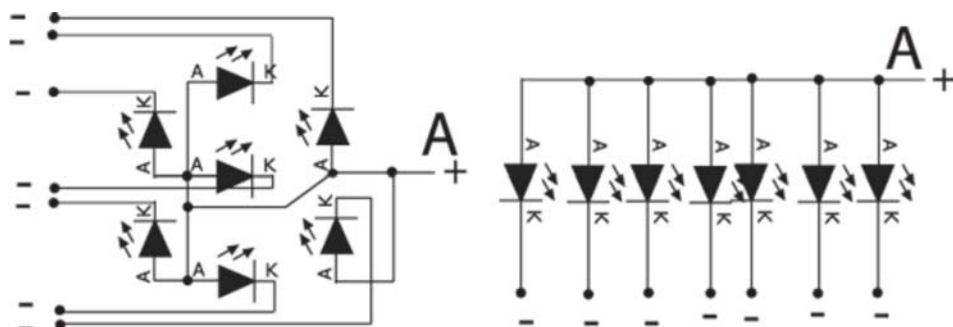
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

การต่อ LED ภายในตัว 7 Segment

7 Segment นั้นจะมีอยู่ 2 คอมมอนหลักๆ คือ แบบคอมมอน A (อาโนท) และแบบคอมมอน K (คาโทท)



รูป แสดงการนำเอา LED มาต่อกัน แบบคอมมอน K



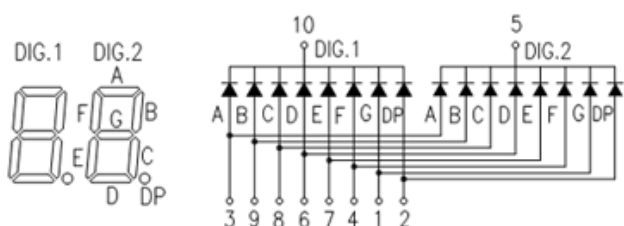
รูป แสดงการนำเอา LED มาต่อกัน แบบคอมมอน A

การต่อแบบคอมมอน A เราจะใช้ขั้วลบ (-) ป้อนให้ที่ขา A - G ส่วนไฟบวก (+) จะมาป้อนที่จุดรวมของขา A การต่อแบบคอมมอน K เราจะใช้ขั้วบวก (+) ป้อนให้ที่ขา A - G ส่วนไฟลบ (-) จะมาป้อนที่จุดรวมของขา K

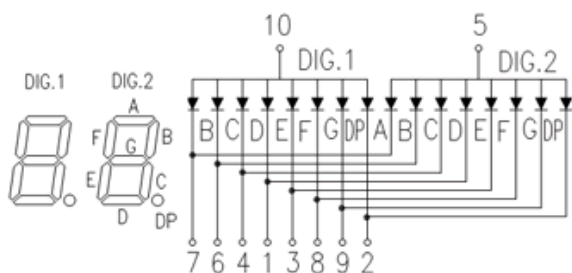
จากรูปจะเห็นว่าเป็นการจำลองโดยใช้ LED มาต่อกัน 8 ตัว จะได้เป็นเลข 8 แทนการใช้ 7 Segment ได้ครับ

การดูสัญลักษณ์การต่อภายใน 7 Segment

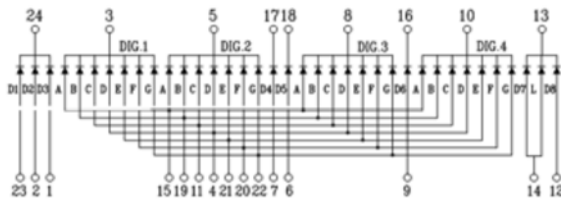
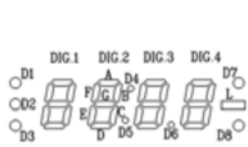
รูปดังกล่าวต่อไปนี้จะแสดงการต่อ LED ไว้ภายใน ซึ่งจะมีทั้งคอมมอน A และ K และแบบรวม โดยที่สัญลักษณ์ จะแสดงตำแหน่งของขา LED ไว้ให้ด้วย



แสดง 2 หลัก คอมมอน K ที่ขา 10(ตัวที่1) กับ 5(ตัวที่ 2)



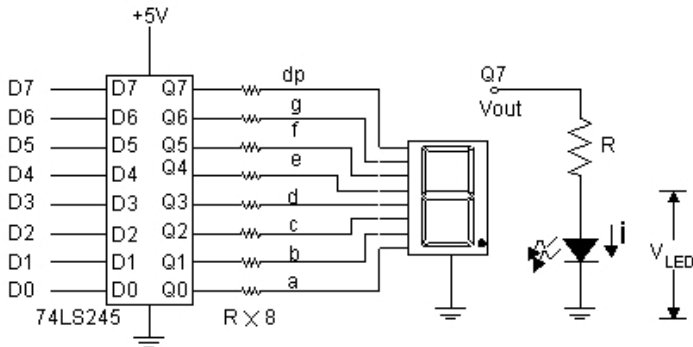
แสดง 2 หลัก คอมมอน A ที่ขา 10(ตัวที่1) กับ 5(ตัวที่ 2)



แสดง 4 หลัก คอมมอน K ที่ขา 3(ตัวที่1) กับ 5(ตัวที่ 2) กับ 8(ตัวที่3) กับ 10(ตัวที่ 4)

การนำ LED ไปใช้แสดงผล

แบบ Common Cathode

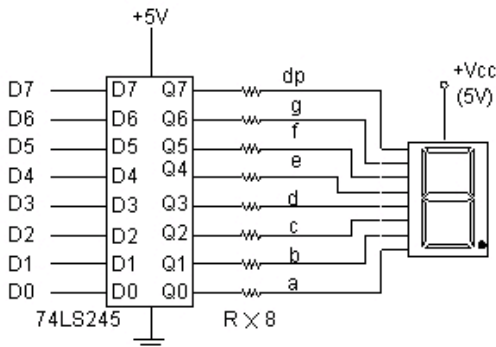


ในแต่ละ Segment จะต้องมีตัวต้านทานจำกัดกระแส โดยผู้ออกแบบจะต้องกำหนดว่าในแต่ละ Segment จะให้กระแสไฟฟ้าไหลได้เท่าใด และเอาท์พุทที่ขับจะต้องให้ลอจิก "1" และ Vout ของไอซีที่ขับขณะเป็นลอจิก "1" จะต้องเป็นเท่าใด

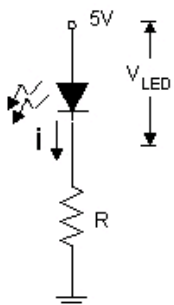
$$R = (V_{out} - V_{LED}) / i$$

แบบ Common Anode

LED ตัวเลข 7 ส่วนแบบ Common Anode จะต้องขับด้วยการให้ลอจิก "0" แก่ Anode โดยมีตัวต้านทาน R จำกัดกระแส



การขับ LED แต่ละ Segment ให้ติด เอาท์พุทของ Segment นั้นจะต้องเป็นลอจิก "0" โดย Anode ของ LED ต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 5 V



ค่า R จำกัดกระแสได้จาก

$$R = (5V - V_{LED}) / i$$

อย่างไรก็ตาม การหาค่า R ไม่ว่าจะจำกัดกระแสให้แก่ LED แบบ Common Anode หรือ Common Cathode ก็ตาม จะใช้หลักการเดียวกัน

การจำกัดกระแส LED แบบดวงเดี่ยว

การตรวจสอบขาของ 7-Segment (ถ้าไม่มี datasheet)

โดยปกติถ้าเราไปซื้อ 7 Segment ตามร้านทั่วไปนั้นเขาจะไม่มี datasheet ครับ ซึ่งจะต้องเป็นหน้าที่ของเราเองครับ ว่าจะต้องตรวจสอบตำแหน่งขา ตรวจสอบคอมมอนให้แน่ใจเสียก่อนครับ ซึ่งการตรวจสอบก็ไม่ได้ยากเย็นอะไรนักหรอกครับแต่ต้องใช้เวลาและความอดทนนิดหน่อยเท่านั้นเอง (7Segment บางขาก็ได้ใช้งานครับ) ซึ่งจะแนะนำวิธีที่ผมเคยใช้อยู่บ่อยๆดังนี้

1.การตรวจสอบโดยใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็ม

จะใช้น่านวัดโอห์มในการวัด โดยปรับย่านวัดไปที่ X1 ก่อน จากนั้นใช้ที่วัด วัดไปที่ขาของ 7 segment เรื่อยๆ จนกว่าจะเจอว่าขาอะไรเป็นขา

รวม หรือขาคอมมอน หากแน่ใจแล้วว่าขาที่ได้เป็นขาคอมมอน ให้ดูที่มิเตอร์ว่าขาคอมมอนของเรานั้นต่อกับสายสีอะไรของมัลติมิเตอร์ ถ้าต่ออยู่กับสายสีดำ แสดงว่าเป็นคอมมอน A

ถ้าต่ออยู่กับสายสีแดง แสดงว่าเป็นคอมมอน K

การจ่ายไฟของย่านวัดค่าโอห์มจะจ่ายสลับขั้วกัน จากนั้นเมื่อเราหาได้แล้ว เราก็ทำการหาขาที่เหลือคือ ขา A - G และ จุด ต่อไปได้ไม่ยากเลย

2. การตรวจสอบโดยใช้ถ่านไฟฉายธรรมดาหนึ่งหลอด

เราจะใช้ไฟประมาณ 3V ในการตรวจสอบ โดยทำแบบเดียวกับการใช้มิเตอร์ คือต้องหาขารวมให้ได้ก่อน และเมื่อแน่ใจแล้วว่าได้ขารวมหรือขาคอมมอนแล้วดูที่สายไฟว่าต่ออยู่กับขั้วอะไร

ถ้าต่ออยู่กับขั้วบวก(+) แสดงว่าเป็นคอมมอน A

ถ้าต่ออยู่กับขั้วลบ(-) แสดงว่าเป็นคอมมอน K

ซึ่งจะกลับกันขั้วของมัลติมิเตอร์ จากนั้นเมื่อเราหาได้แล้ว เราก็ทำการหาขาที่เหลือคือ ขา A - G และ จุด ต่อไปได้ไม่ยากเลย

การเลือกซื้อ 7 Segment

มาใช้งานนั้นต้องบอกผู้ขายหรือค่านึงถึงส่วนต่างๆดังนี้

- 1.จะใช้แบบกี่หลัก คือว่าจะใช้กี่ตัวต่อกัน
2. ขาที่ต้องการใช้กี่ขา เพราะ 7 Segment จะมีทั้งแบบรวมขาและแยกขาตามที่ได้อธิบายมาแล้ว
3. สีที่ต้องการ อันนี้ก็แล้วแต่จะเลือกก็แล้วกันครับ
4. ต้องการคอมมอนอะไร อันนี้สำคัญครับ เพราะในการออกแบบเราต้องระบุไปก่อนว่าจะออกแบบโดยใช้ 7 Segment แบบ คอมมอนอะไร
5. ความสูงหรือขนาดนั้นเอง โดยปกติแล้ว ตัว 7 Segment จะบอกความสูงของตัวเลขเป็นนิ้วครับ เช่น 0.4" หรือ 0.56" เป็นต้น

LED แบบต่างๆ

ยังมี led ในรูปประกอบกล่องชนิดต่าง ๆ เช่น Bargraph, 7-Segment, Starbust, Dot matrix รูปเรียงตามลำดับ



16 Segment (ตัวแสดงผล 16 ส่วน)





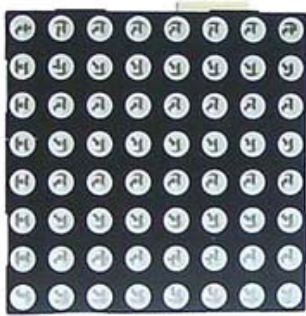
ตารางการแสดงผล\

MSB LSB	x000	x001	x010	x011	x100	x101	x110	x111
0000	0	0	0	0	0	0	0	0
0001	0	0	0	0	0	0	0	0
0010	0	0	0	0	0	0	0	0
0011	0	0	0	0	0	0	0	0
0100	0	0	0	0	0	0	0	0
0101	0	0	0	0	0	0	0	0
0110	0	0	0	0	0	0	0	0
0111	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0
1001	0	0	0	0	0	0	0	0
1010	0	0	0	0	0	0	0	0
1011	0	0	0	0	0	0	0	0
1100	0	0	0	0	0	0	0	0
1101	0	0	0	0	0	0	0	0
1110	0	0	0	0	0	0	0	0
1111	0	0	0	0	0	0	0	0

ดอทเมตริกซ์ (Dot Matrix)

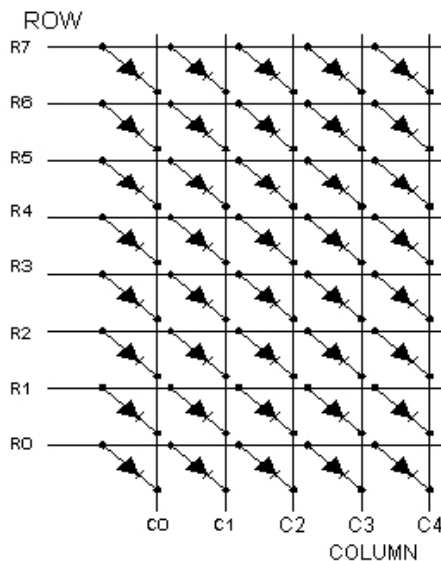


ดอทเมตริกซ์ (Dot Matrix) เป็นอุปกรณ์แสดงผล แบบเดียวกับ LED ครับ คือว่ากันไปแล้วคือการนำเอา LED หลายตัวมาต่อเรียงกัน เป็นหลัก เป็นแถว เท่านั้นเองครับ ซึ่งเราจะเห็นการใช้งานดอทเมตริกซ์ในการทำป้ายไฟวิ่ง โดยเราจะนำเอาดอทเมตริกซ์ หลายๆตัวมาต่อกัน แล้วเขียนโปรแกรมผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ผ่านวงจรขับดอทเมตริกซ์



รูปดอทเมตริกซ์

โครงสร้างของ LED แบบเมตริกซ์จะนำ Anode มาต่อรวมกันเป็นแถว และ Cathode ต่อรวมกันเป็นคอลัมน์ดังแสดงในรูป



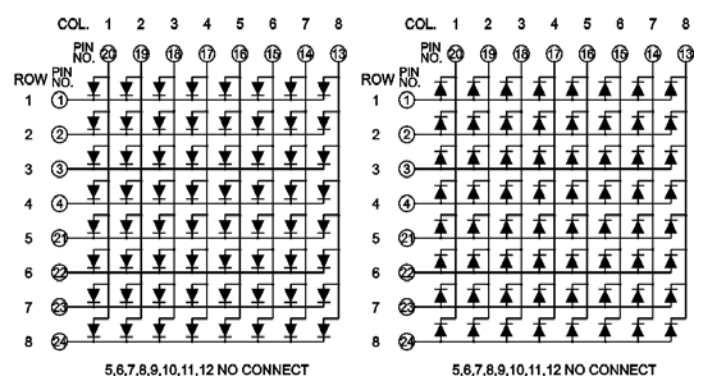
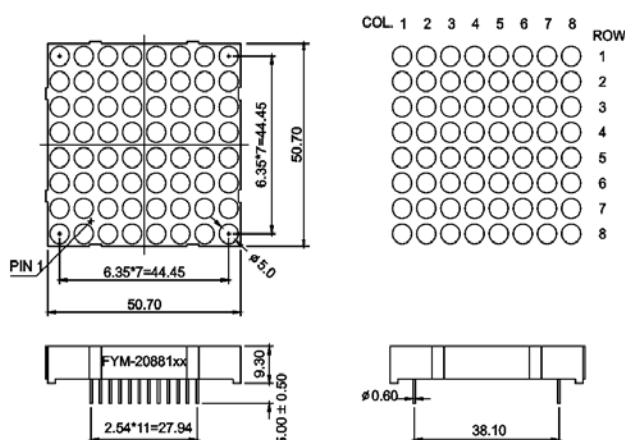
โครงสร้าง LED เมตริกซ์ 8 แถว 5 คอลัมน์ หรือ 8 คอล 5

อย่างที่เรารู้แล้วว่าดอทเมตริกซ์ คือ การนำ LED มาต่อกัน ดังนั้น สัญลักษณ์ของดอทเมตริกซ์ และการต่อใช้งานจะเหมือนกับ การต่อใช้งาน LED หรือ การต่อใช้งาน ตัวแสดงผล 7 ส่วน (7 segment) นั่นเองครับคือจะมีทั้งการต่อแบบ คอมมอนแอนอด (A) การต่อแบบคอมมอนคาโทด (K)

FYM-20881 Series

FYM-20881Ax

FYM-20881Bx



รูปแสดงลักษณะและการต่อภายในของดอทเมตริกซ์

การเรียกดอทเมตริกซ์ เราจะเรียก ก็หลัก ก็แถวครับ เช่น ขนาด 5x8 คือ จะมี 5 หลัก 8 แถวครับ และจะมีสีให้เหลือักใช้งานเหมือนกับ LED ส่วนขนาดนั้นจะมีหลายขนาดให้เลือกใช้ คงต้องเลือกกันเองนะครับ

คุณสมบัติของดอทเมตริกซ์โดยเฉลี่ย(นำมาจาก datasheet รุ่นหนึ่งครับ)

กำลังวัตต์ / จุด 75W

กระแสใช้งาน 20mA ต่อ จุด

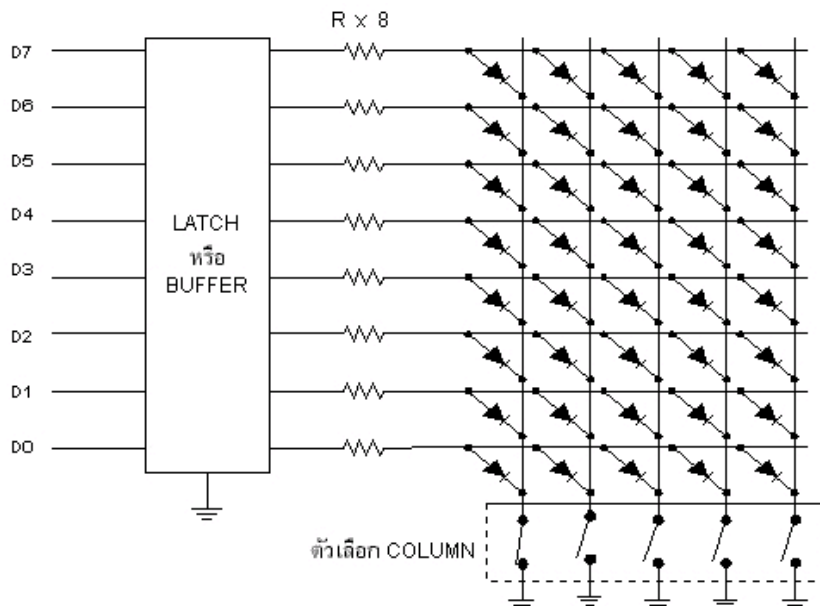
แรงดันใช้งาน 5V

ถ้าหากเราซื้อดอทเมตริกซ์มาแล้ว แต่ไม่มี datasheet มาเราก็สามารถวัดตำแหน่งขาของ ดอทเมตริกซ์ ได้เองครับ โดยทำการใช้ มัลติมิเตอร์ หรือ ใช้แรงดันประมาณ 3V วัดสลับขาไปเรื่อยๆแล้วนำมาเขียนเป็นวงจรไว้

การขับ LED แบบเมตริกซ์

จากโครงสร้างของ LED แบบเมตริกซ์ จะเห็นว่าหากต้องการขับ LED แบบเมตริกซ์ให้สว่าง จะต้องดำเนินการเป็นขั้นตอน คือ

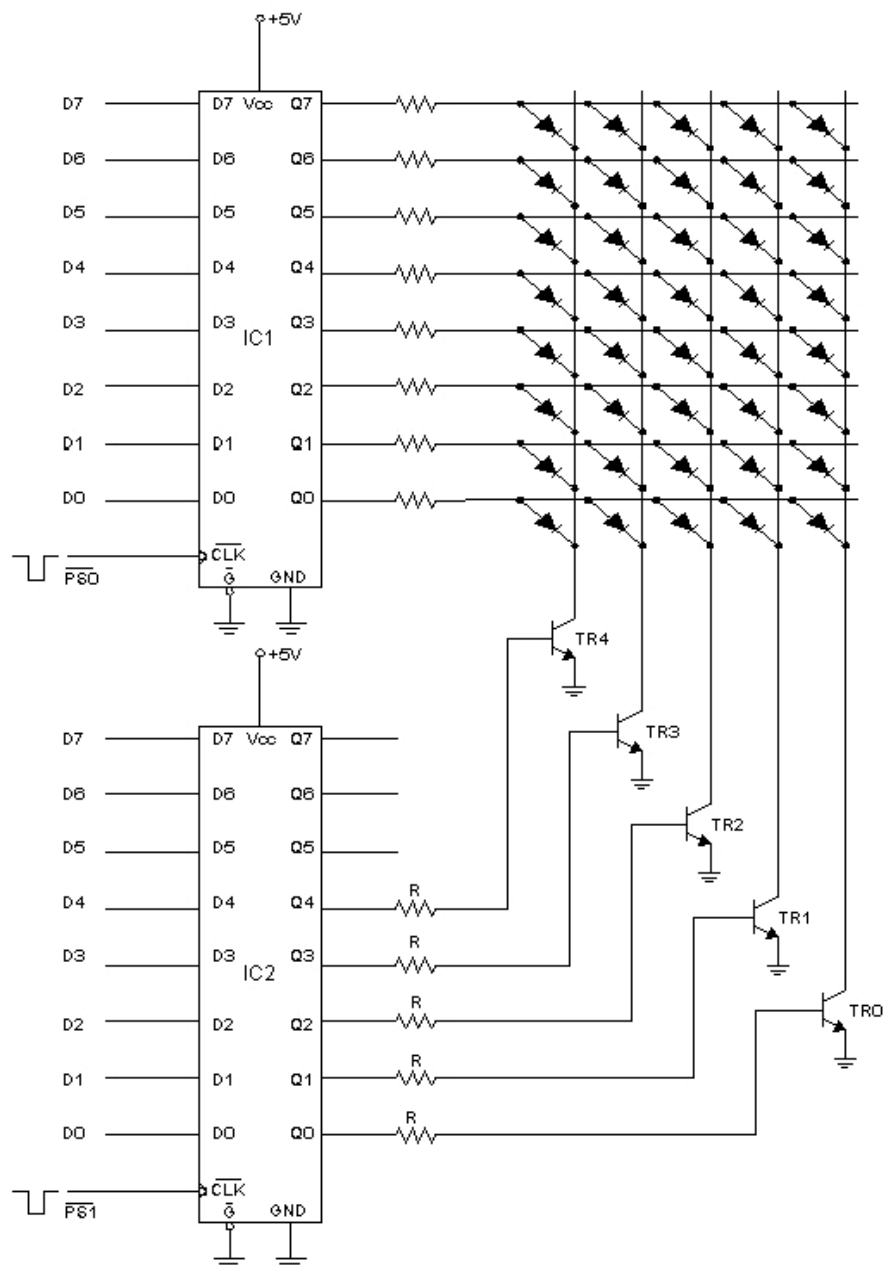
1. ส่งข้อมูลหรือ DATA มาทาง ROW หากต้องการให้ดวงใดติดก็ให้ ROW นั้นเป็น HIGH และส่วนที่ต้องการให้ดับก็ให้ ROW นั้นเป็น LOW ทุก ROW จะต้องมิตัวต้านทานจำกัดกระแส
2. ข้อมูลจากข้อ 1 เป็นคอลัมน์ใดก็ตามให้ต่อคอลัมน์นั้นลง GROUND เพียงคอลัมน์เดียวในเวลาใด ๆ



แสดงการขับ LED แบบเมตริกซ์

ตามรูปข้างบนนี้ BUFFER ส่ง DATA ของ COLUMN 0 สวิทช์ต้อง ON COLUMN 0 ลง GROUND

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการขับ LED แบบ เมตริกซ์ วิธีการหนึ่ง โดยใช้ตัว LATCH เป็นตัวจ่ายข้อมูลและใช้ตัว LATCH ขับทรานซิสเตอร์ เพื่อ ON / OFF ทรานซิสเตอร์ต่อคอลัมน์ลง GROUND



- TR0-TR4 ใช้ BC337
- IC1-IC2 ใช้ 74 LS374
- D0-D7 ด้านอินพุตของ IC1 และ IC2 ต่อจาก DATA BUS ของพอร์ตควมคุม
- PS0 , PS1 ต่อกับตัวเลือกพอร์ตของสายควบคุม

ตัวอย่างการขับ LED แบบเมตริกซ์