มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

วีระยุทธ คุณรัตนสิริ

ไฟฟ้า

- ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC)
- ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : AC)

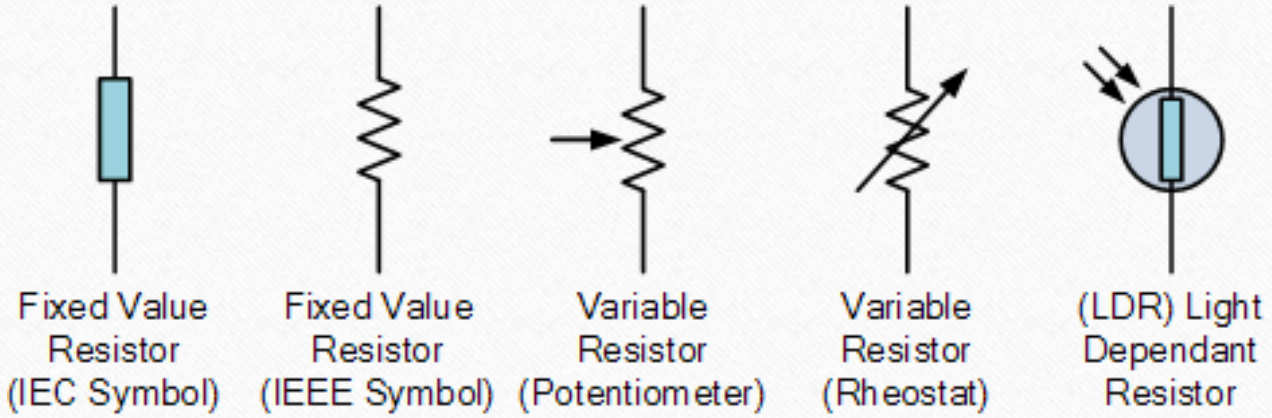
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

- รีซีสเตอร์
- คาปาซิเตอร์
- ไดโอด
- ไดโอดเปล่งแสง
- ฟิวส์

รีซีสเตอร์

รีซิสเตอร์ ทำหน้าที่ ลดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน ส่งให้ให้ระดับแรงดันมีค่าลดลง

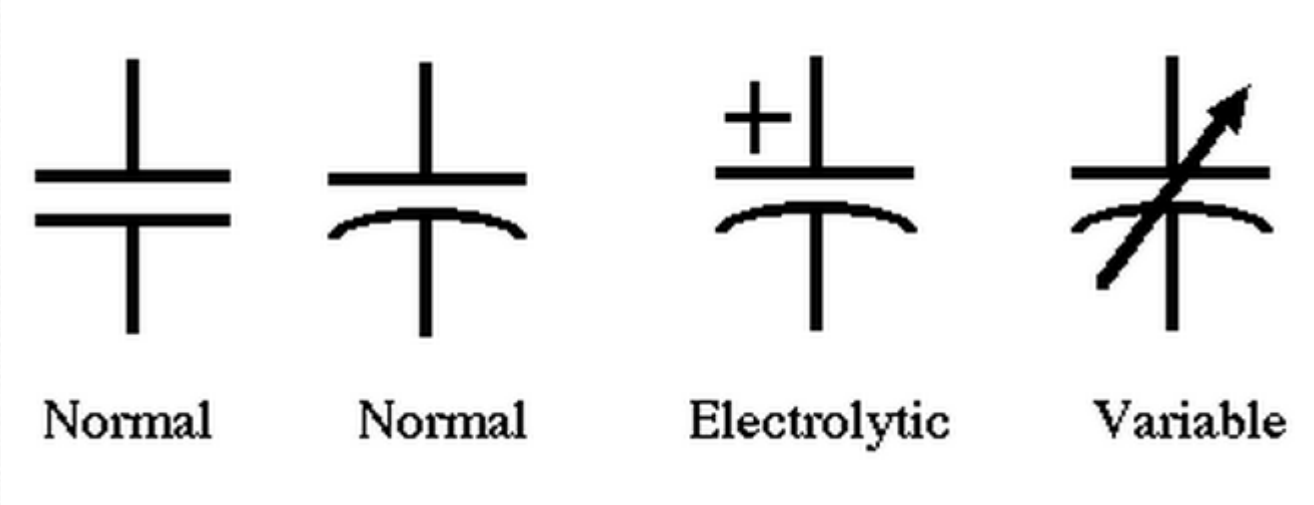
สัญลักษณ์



คาปาซิเตอร์

คาปาซิเตอร์ ทำหน้าที่ กรองระดับแรงดันให้เรียบ และกรองความถี่ที่ไม่ต้องการ

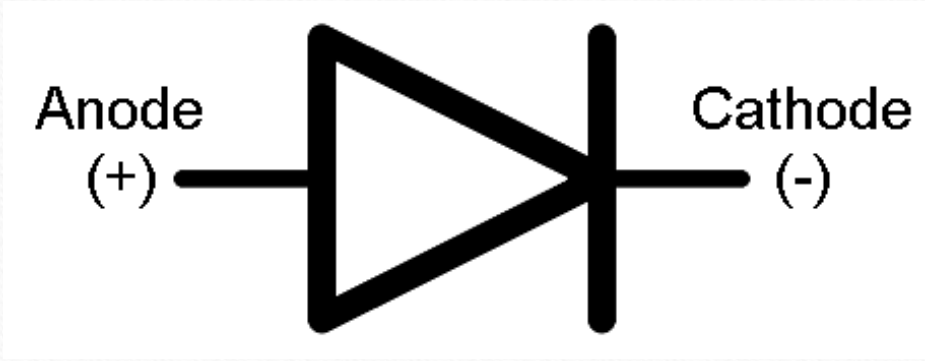
สัญลักษณ์



ไดโอด

ไดโอด ทำหน้าที่ บังคับให้กระแสไฟฟ้าไหลในทิศทางที่กำหนด

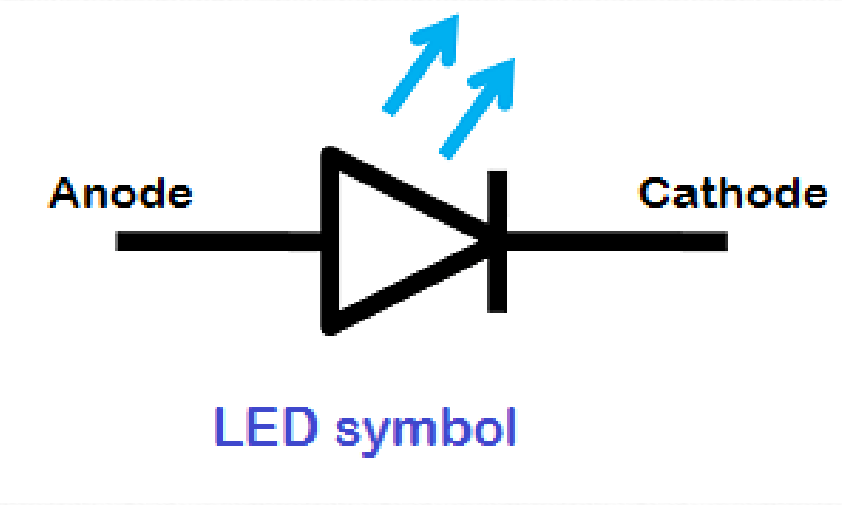
สัญลักษณ์



ไดโอดเปล่งแสง

ไดโอดเปล่งแสง (Light-emitting Diode : LED) ทำหน้าที่ แสดง หรือแจ้งเตือนในรูปของแสงไฟจากหลอด LED

สัญลักษณ์

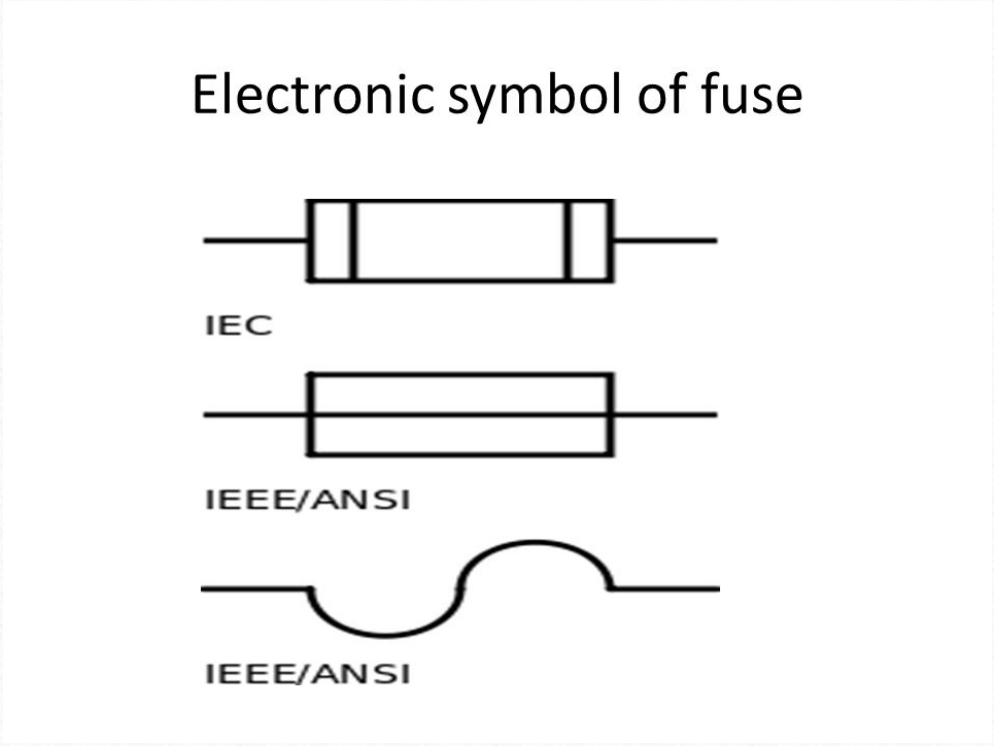


LED symbol

ฟิวส์

ฟิวส์ ทำหน้าที่ ตัดไฟเมื่อมีกระแสไฟฟ้ามากเกินไป

สัญลักษณ์



มัลติมิเตอร์ ใช้ทำอะไรได้บ้าง

- วัดสายไฟขาด
- วัดฟิวส์ขาดเช็คต่อวงจรถึงกันหรือไม่
- วัดความต้านทาน
- วัดไฟบ้าน
- วัดถ่านเลี้ยง/แบตเตอรี่ ROM BIOS
- อื่นๆ

มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

เป็นมิเตอร์ที่รวม โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานตามต้องการ

- - Analog Multimeter แสดงผลเป็นแบบเข็มชี้ ส่วนประกอบหลักคือขดลวดเคลื่อนที่ ราคาถูก และสามารถสังเกตความเปลี่ยนแปลงของปริมาณที่วัดได้ แต่มีความเที่ยงตรงน้อยกว่า
- - Digital Multimeter แสดงผลเป็นตัวเลข มีความเที่ยงตรงสูง อ่านค่าได้ง่าย แต่ราคาแพงและไม่สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงใดๆได้เลย

Analog Multimeter

Digital Multimeter

CONTINUITY
DCV.A & ACV
BATT 1.5V
FUSE & DIODE PROTECTION
sanwa
YX-361TR
NULL METER
TAUT-BAND METER
OΩ·ADJ
DCV (NULL)
OUTPUT
DCV
ACV
OFF
X10K
X1K
X100
X10
X1
DCmA
-COM
+

sunwa
YX-360TRD
DCV
ACV
OFF
C (μF)
x100K
x1K
x100
x10
x1
DCA
OΩ·ADJ
FUSED
ACV DCV
MAX 1000V

สัญลักษณ์ปริมาณกระแส

มัลติมิเตอร์

- ส่วนประกอบภายใน
- ส่วนประกอบภายนอก
- เนื้อหาการใช้งาน
- การบำรุงรักษา

ส่วนประกอบภายใน(1)

แผงวงจร

แผงวงจรรวมอุปกรณ์อิเลคทรอนิคต่างๆ ของมัลติมิเตอร์หากอุปกรณ์บางตัวเสียทำให้มัลติมิเตอร์บางย่านวัดไม่สามารถใช้งานได้

ส่วนประกอบภายใน(2)

แบตเตอรี่ 3 V

ใช้ถ่าน 1.5V จำนวน 2 ก้อนต่ออนุกรมใช้ย่านวัดโฮหม์ทุกสเกลต้องอาศัยแบตเตอรี่ 3V ชุดนี้เพื่อเลี้ยงวงจรการทำงานถ้าเช็ค 0 โอห์ม แล้วเข็มไม่ขึ้นควรเช็คที่นี่ก่อน

ส่วนประกอบภายใน(3)

แบตเตอรี่ 9 V

ใช้ถ่าน 9V จำนวน 1 ก้อน สำหรับย่านวัด x100K ใช้ร่วมกับแบตเตอรี่ 3 v เลี้ยงวงจรย่านวัดโอห์ม x100K สเกลอื่นทำงานแต่ x100K ไม่ทำงานให้เช็คที่นี้ก่อน

ส่วนประกอบภายใน(4)

ฟิวส์

อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายที่เกิดกับมัลติมิเตอร์ถ้าฟิวส์ขาดสังเกตได้คือ ทุกย่านวัดของมัลติมิเตอร์จะไม่ทำงาน

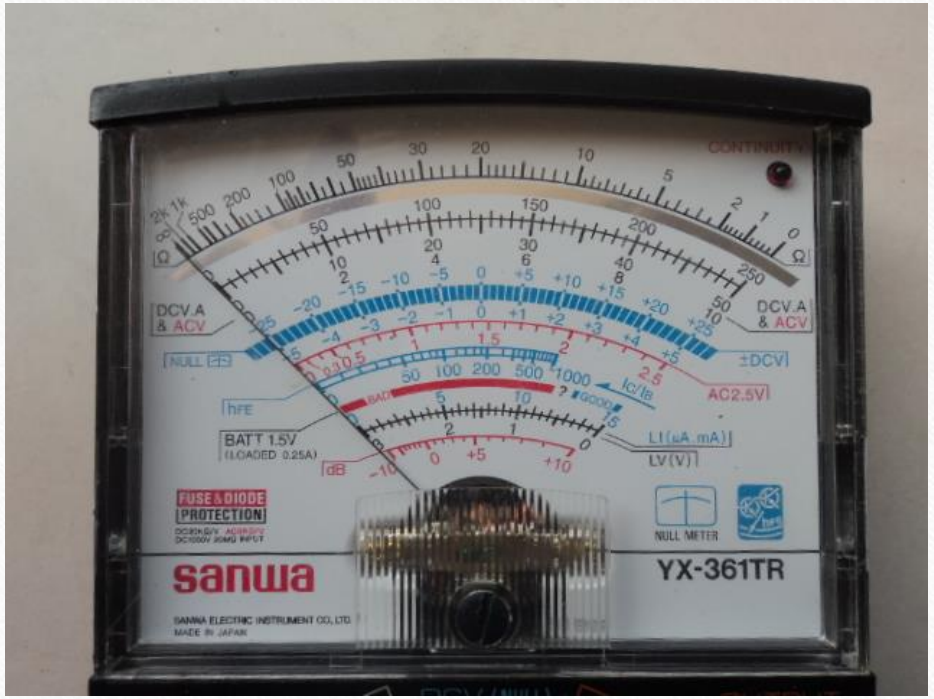
มัลติมิเตอร์

- ส่วนประกอบภายใน
- ส่วนประกอบภายนอก
- เนื้อหาการใช้งาน
- การบำรุงรักษา

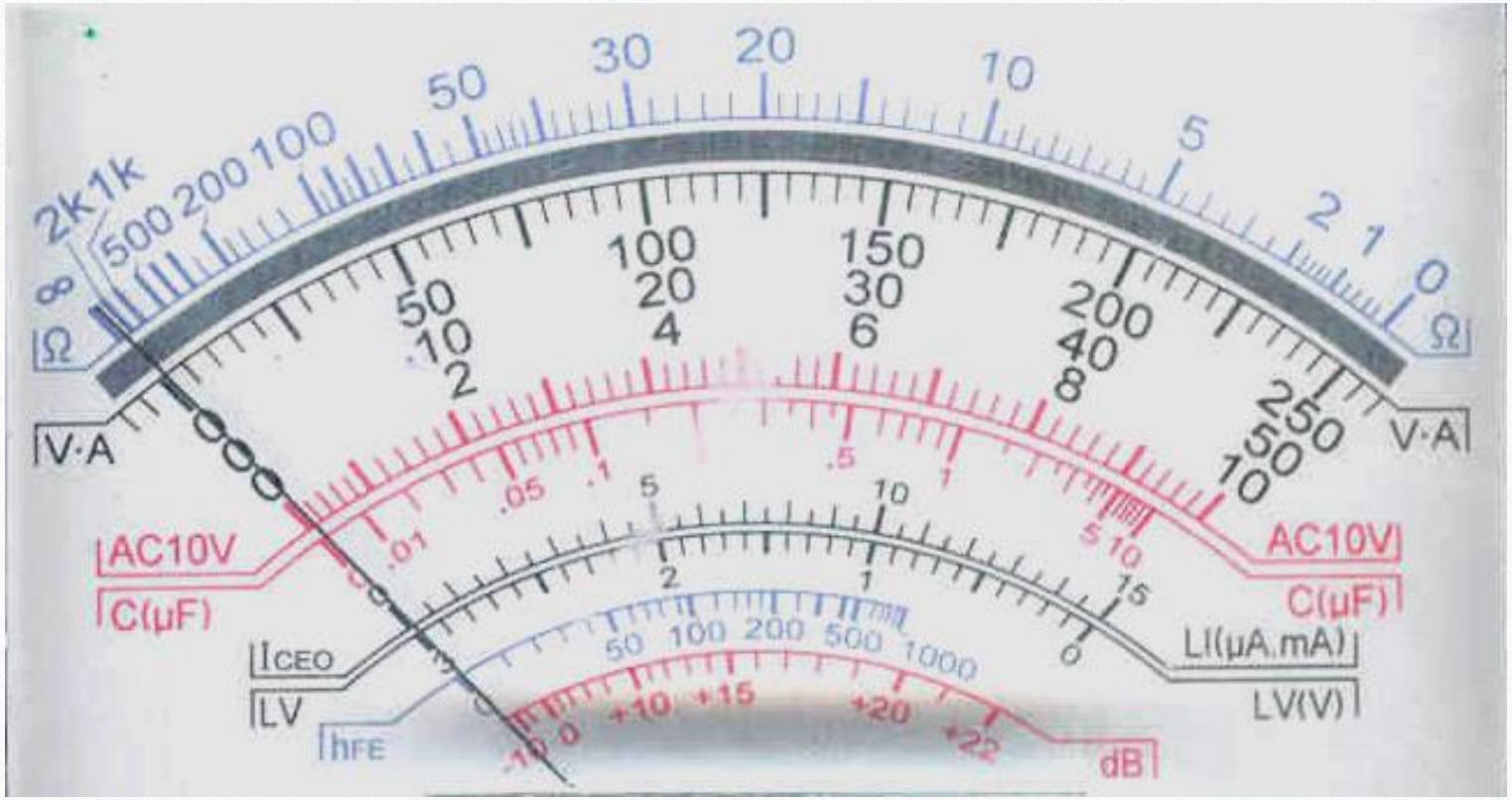
ส่วนประกอบภายนอก(1)

หน้าปัด

แสดงสเกลตัวเลขต่างๆเพื่อนำค่าที่วัดได้มาแปลความหมายสรุปผลในการวัดค่า



ส่วนหน้าปัดท์(Scale)



ส่วนประกอบภายนอก(2)

เข็ม

ส่วนหนึ่งบนหน้าปัทม์หน้าที่แสดงชี้บอกสเกลตำแหน่งปกติอยู่ที่ 0 ทางด้านซ้ายมือ

หน้าปัทม์มิเตอร์

ส่วนประกอบภายนอก(3)

Zero Ohm

การตั้งค่าเข็มให้อยู่ที่ 0 ทางขวามือ
จะใช้ย่านวัดโฮหม์ทุกครั้งต้องปรับ

ส่วนประกอบภายนอก(4)

ลูกบิด

ทำหน้าที่ปรับเพื่อเลือกย่านวัด เมื่อเลิกใช้ควรปรับไปที่ตำแหน่ง Off หรือ 1000 ACV

ส่วนประกอบภายนอก(5)

ขั้วบวก-ลบ

ใช้สำหรับต่ออุปกรณ์ที่จะวัดขั้วบวก**สีแดง** ขั้วลบ**สีดำ** เวลาวัดต้องคำนึงถึงขั้วบวกและลบอุปกรณ์ที่จะวัดด้วย เมื่อใช้ย่านวัด DCV เพราะอาจทำให้มิเตอร์เสียหายได้

ส่วนประกอบภายนอก(6)

เรนจ์สวิตช์

ปุ่มปรับหมุนให้เข็มมิเตอร์อยู่ในตำแหน่งปกติเมื่อยังไม่ถูกใช้งาน ตำแหน่งปกติจะอยู่ที่ 0 ทางซ้ายมือของมิเตอร์

ส่วนปรับย่านการวัดค่า (Range)

มัลติมิเตอร์

- ส่วนประกอบภายใน
- ส่วนประกอบภายนอก
- เนื้อหาการใช้งาน
- การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา

- ก่อนการใช้ต้องทราบก่อนว่า จุดที่จะวัดนั้นมีค่าไฟเป็นเท่าไรถ้าไม่ทราบค่าควรตั้งสเกลให้สูงที่สุดไว้ก่อน
- ห้ามใช้ย่านวัดโฮหม์ในการวัดไฟ DCหรือไฟ AC
- การวัดไฟ DC นั้นจะต้องใช้สายมิเตอร์ให้ถูกขั้ว
- ไม่ควรให้ขั้วบวก ลบ ของมิเตอร์แตะกันนานเกินไปในย่านวัดโฮหม์ เพราะจะทำให้ถ่านหมดเร็ว
- หลังจากใช้งานแล้วควรถอดขั้วสายออก และบิดสเกลไปที่ Off หรือ 1000ACV

การบำรุงรักษา

- ระวังอย่าให้ตกหรือกระแทก เพราะจะทำให้เสียได้
- ควรวางราบกับพื้นขณะวัดเพราะจะทำให้ได้ค่าที่เที่ยงตรง

มัลติมิเตอร์

- ส่วนประกอบภายใน
- ส่วนประกอบภายนอก
- เนื้อหาการใช้งาน
- การบำรุงรักษา

เนื้อหาการใช้งาน

- การวัดค่าความต้านทาน Ohm
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA)

สเกลที่ใช้อ่าน

ย่านวัดค่า Ohm

การวัดค่าความต้านทาน Ohm

Test Ohm

การตั้งให้เข็มมิเตอร์อยู่ที่ 0 ทางด้านขวามือของหน้าปัทม์(Zero Ohm) โดยการนำสายสีดำและสีแดงมาแตะกัน เข็มจะต้องอยู่ตรงเลข 0 เสมอ ถ้าเข็มไม่อยู่ในตำแหน่งให้ปรับที่ปุ่ม (Zero Ohm)

ถ้าไม่ตั้งจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการอ่านการค่า

การวัดค่าความต้านทาน Ohm

<u>กฎการใช้งานย่านวัด Ohm</u>

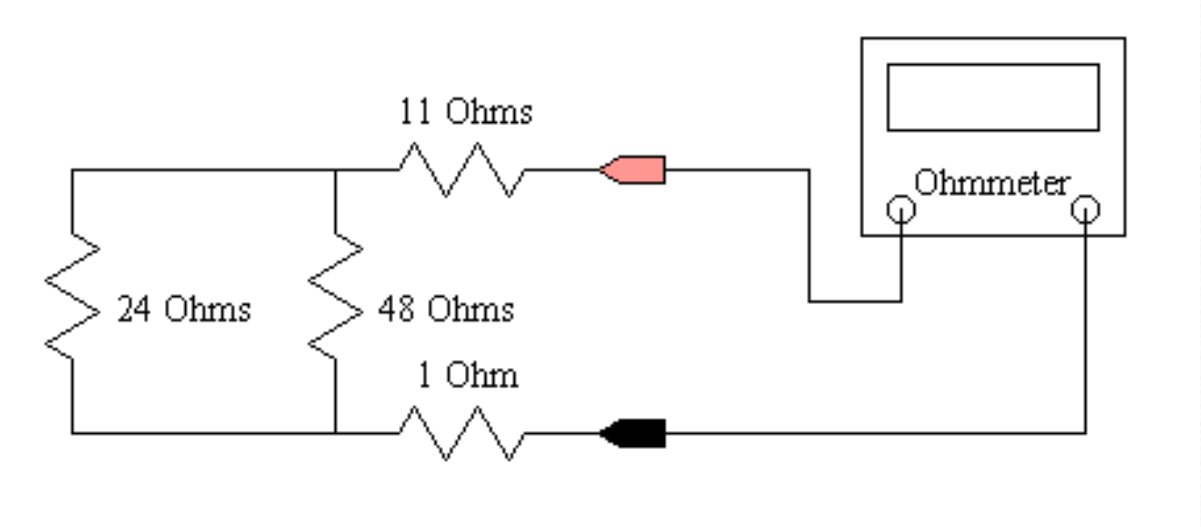
1.ห้ามจ่ายไฟเข้าวงจรขณะวัด

2.ห้ามจับปลายสายทั้ง 2 ข้างขณะวัด เพราะคนเรามีความต้านทาน ซึ่งอาจทำให้การวัดคลาดเคลื่อน

3.ในขณะวัดต้องปลดข้างออก 1 ข้าง

การวัดค่าความต้านทาน Ohm

- การวัดค่าความต้านทาน ให้ใช้ โอห์มมิเตอร์วัดคร่อมตัวต้านทานที่จะทำการวัด



การวัดความต้านทาน

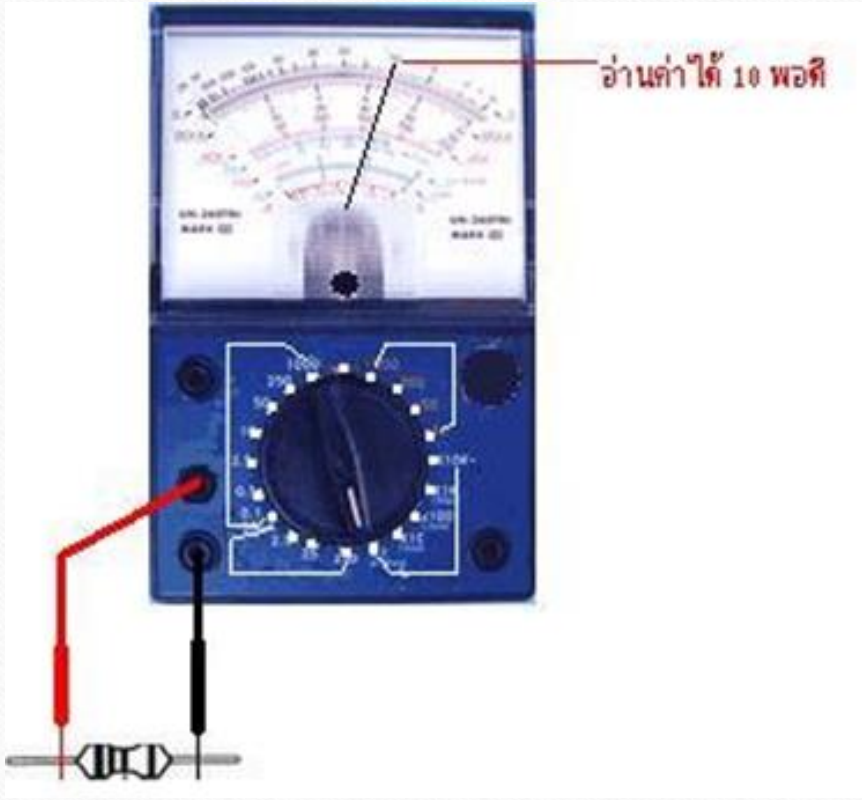
ขั้นตอนการวัด

1. เริ่มจากตั้งย่านการวัดที่ x1 ก่อน แล้วใช้สายวัดทั้งสองเส้นมาแตะกันและทำการปรับปุ่ม 0 ADJ. ((ZERO ADJ.)

<u>หมายเหตุ</u> 0 ADJ คือ การปรับให้เข็มชี้ ไปที่ตำแหน่ง 0 โอห์ม ทางขวามือ เพื่อหักล้างค่าความต้านทานที่มีอยู่ในสายวัดและเป็นการตั้งค่าเริ่มต้นเมื่อเปลี่ยนย่านการวัดแต่ละครั้งให้ถูกต้อง

2. หลังจากนั้นนำอุปกรณ์ที่เป็นตัวต้านทานที่ต้องการวัดมา 1 ตัวและทำการวัดโดยใช้สายแต่ละเส้นแตะที่ขาอุปกรณ์ข้างละเส้น ตอนนี้อาจใช้มือช่วยได้แต่ว่ามือจะต้องโดนกับปลายสายวัดได้เพียงข้างเดียวเท่านั้น หากมือโดนปลายสายวัดทั้งสองข้างจะเป็นการนำค่าความต้านทานของตัวเราเพิ่มเข้าไปด้วยนั้นเอง

3. ขั้นตอนการอ่านความต้านทานให้อ่านที่แถบบนสุดเป็น แกลวัดค่าความต้านทานก็โดยแบ่งช่องตามเลขที่กำกับไว้แล้ว ช่องย่อยก็แบ่งเอาเองแล้วกันว่ามีค่าเท่าไร แล้วอ่านค่าออกมาคูณด้วยย่านการวัดในที่นี้ตั้งไว้ที่ x1 ก็หากอ่านค่าได้เป็น 10 ก็ x1 = 10 โอห์ม

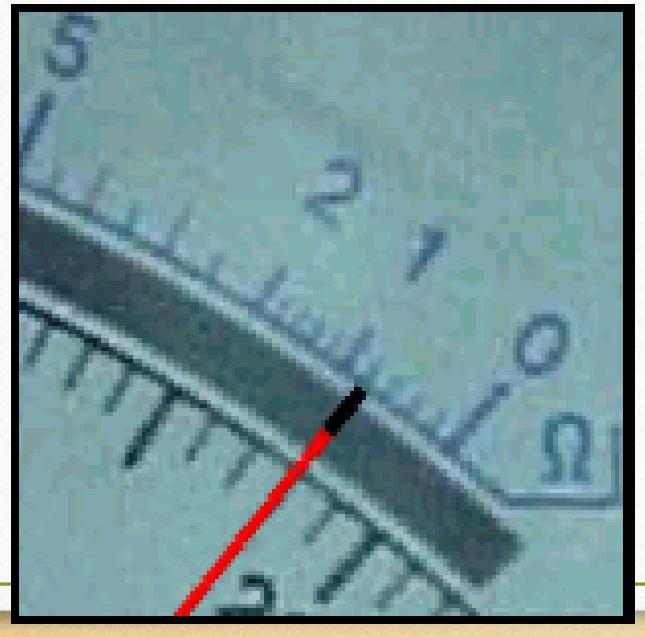


4. หากตั้งย่านการวัดแล้ววัดดูแล้วเข็มไม่กระดิกหรือกระดิกน้อยมากอาจจะอ่านค่าได้ประมาณ 200 ถึง 500 อะไรประมาณนี้ก็ให้ปรับย่านการวัดให้สูงขึ้นเป็น x10 หรือ ปรับขึ้นไปเรื่อยๆจนกว่าจะอ่านค่าได้สะดวก แต่ข้อสำคัญต้องอย่าลืมว่าเมื่อมีการเปลี่ยนย่านการวัดทุกครั้งไม่ว่าจะเป็น **x1 x10 x1k** หรือ **x10k** ก็แล้วแต่ ต้องทำการปรับ **0ADJ** ให้เข็มชี้ที่ **0** ทางขวามือก่อนทุกครั้ง และการอ่านค่าแต่ละย่านอย่าลืมที่จะนำค่าที่อ่านได้มาคูณกับย่านที่ตั้งด้วย เช่นตั้งที่ย่าน **x10** อ่านค่าได้ 20 ก็ต้องเอา 20x10 = ค่าจริงคือ 200โอห์ม

การวัดค่าความต้านทาน x1 โอห์ม

- ใช้สเกลเส้นสีฟ้าอยู่บนสุด
- นิยมใช้วัดค่า 0-50 โอห์มเพราะจะได้ค่าที่เที่ยงตรงที่สุด

ตัวอย่าง



จากภาพ ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 0.8 โฮหม์แล้วนำมาคูณกับย่านวัดที่ x1 จะได้

0.8 x 1 = 0.8 โอห์ม

การวัดค่าความต้านทาน x10 โอห์ม

- ใช้สเกลเส้นสีฟ้าอยู่บนสุด
- นิยมใช้วัดค่า 0-100 โอห์ม เพราะจะได้ค่าที่เที่ยงตรงที่สุด

ตัวอย่าง

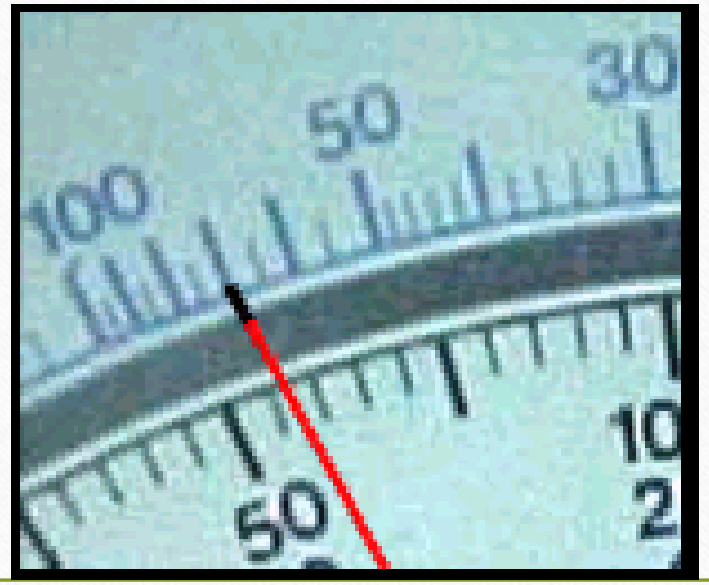
จากภาพ ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 1.6 โฮหม์แล้วนำมาคูณกับย่านวัดที่ x10 จะได้

1.6 x 10 = 16 โอห์ม

การวัดค่าความต้านทาน x1K โอห์ม

- นิยมใช้วัดค่า 0-500 โอห์ม เพราะจะได้ค่าที่เที่ยงตรงที่สุด

ตัวอย่าง

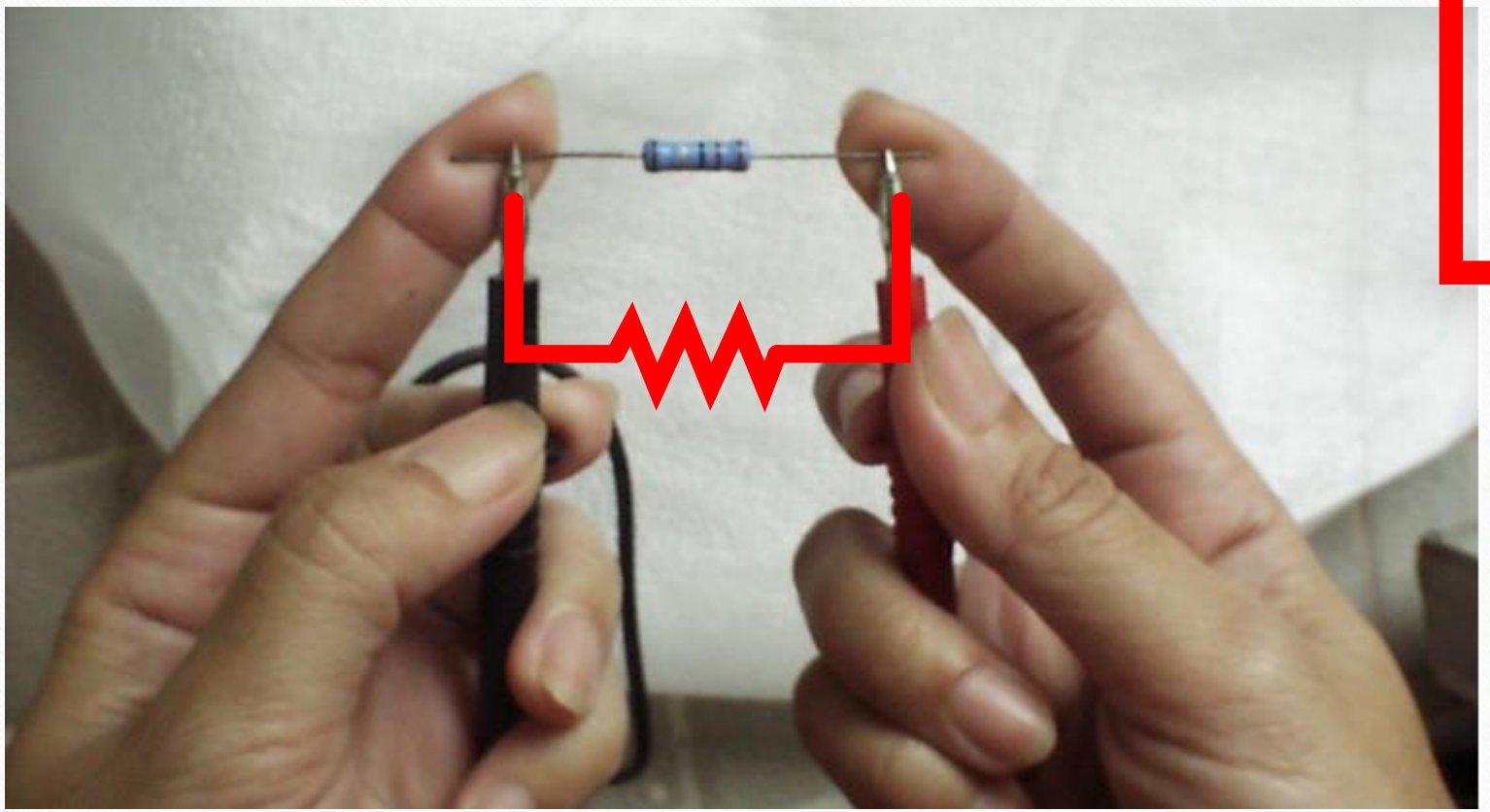


จากภาพ ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 70 โฮหม์แล้วนำมาคูณกับย่านวัดที่ x1K จะได้

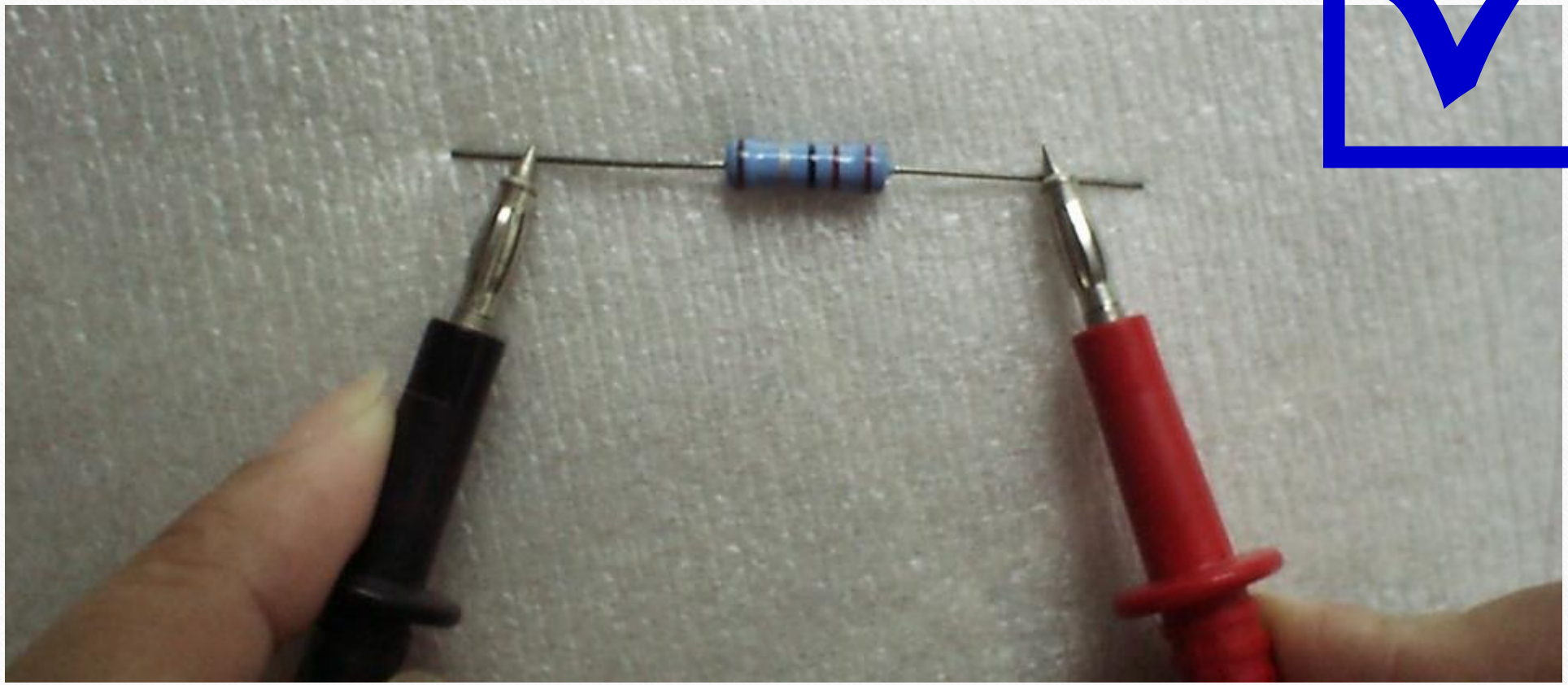
70 x 1K = 70,000 โอห์ม

ข้อควรระวังในการใช้โอห์มมิเตอร์

- ห้ามวัดอุปกรณ์ ในขณะที่มีแรงดันไฟฟ้าอยู่
- ขณะวัดไม่ควรจับปลายทั้งสองของสายวัดพร้อมกันเพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้ผิดพลาด



อาจไม่แน่น



เนื้อหาการใช้งาน

- การวัดค่าความต้านทาน Ohm
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA)

สเกลที่ใช้อ่าน

ย่านวัดค่า ACV

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ(ACV)

กฎการใช้งาน

1.ต้องจ่ายไฟเข้าวงจรขณะวัด

2.ห้ามจับปลายสายทั้ง 2 ข้างขณะวัด เพราะวงจรมีกระแสไหลอยู่อาจเกิดอันตรายได้

3.ตั้งสเกลสูงสุดเมื่อไม่ทราบค่าแรงดันไฟฟ้าของจุดที่จะวัด

ย่านวัดกระแสสลับ 10 V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-10 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 6V-8V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 6.8 V

ย่านวัดกระแสสลับ 50V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-50 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 10V-20V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 10.5 V

ย่านวัดกระแสสลับ 250V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-250 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 200V-250V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 220 V

เนื้อหาการใช้งาน

- การวัดค่าความต้านทาน Ohm
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA)

สเกลที่ใช้อ่าน

ย่านวัดค่า DCV

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง(DCV)

กฎการใช้งาน

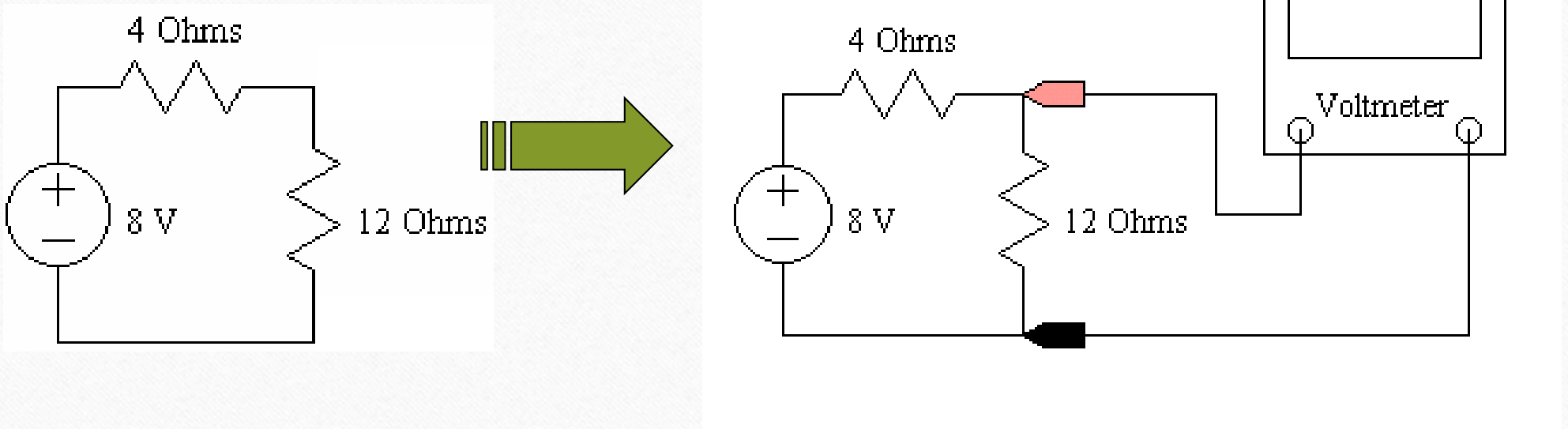
1.ต้องจ่ายไฟเข้าวงจรขณะวัด

2.ห้ามจับปลายสายทั้ง 2 ข้างขณะวัด เพราะวงจรมีกระแสไหลอยู่อาจเกิดอันตรายได้

3.ก่อนการวัดควรตรวจสอบขั้วสาย ทั้งขั้วบวกและลบ

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง(DCV)

- การวัดแรงดัน ของไฟฟ้ากระแสตรง นั้นต้องนำVoltmeter มาต่อขนานกับตัวที่เราจะทำการวัด



การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง(DCV)

ข้อควรคำนึงในการใช้โวลท์มิเตอร์(Analog)

- ต่อขั้วให้ถูก
- ควรใช้สเกลมากสุดก่อน
- ต้องต่อคร่อมวงจร(ขนาน)

ย่านวัดกระแสตรง 2.5 V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-10 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 6V-8V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 1.75 V

ย่านวัดกระแสตรง 10 V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-10 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 6V-8V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 6.8 V

ย่านวัดกระแสตรง 50V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-50 ในการอ่านค่า

ตัวอย่าง

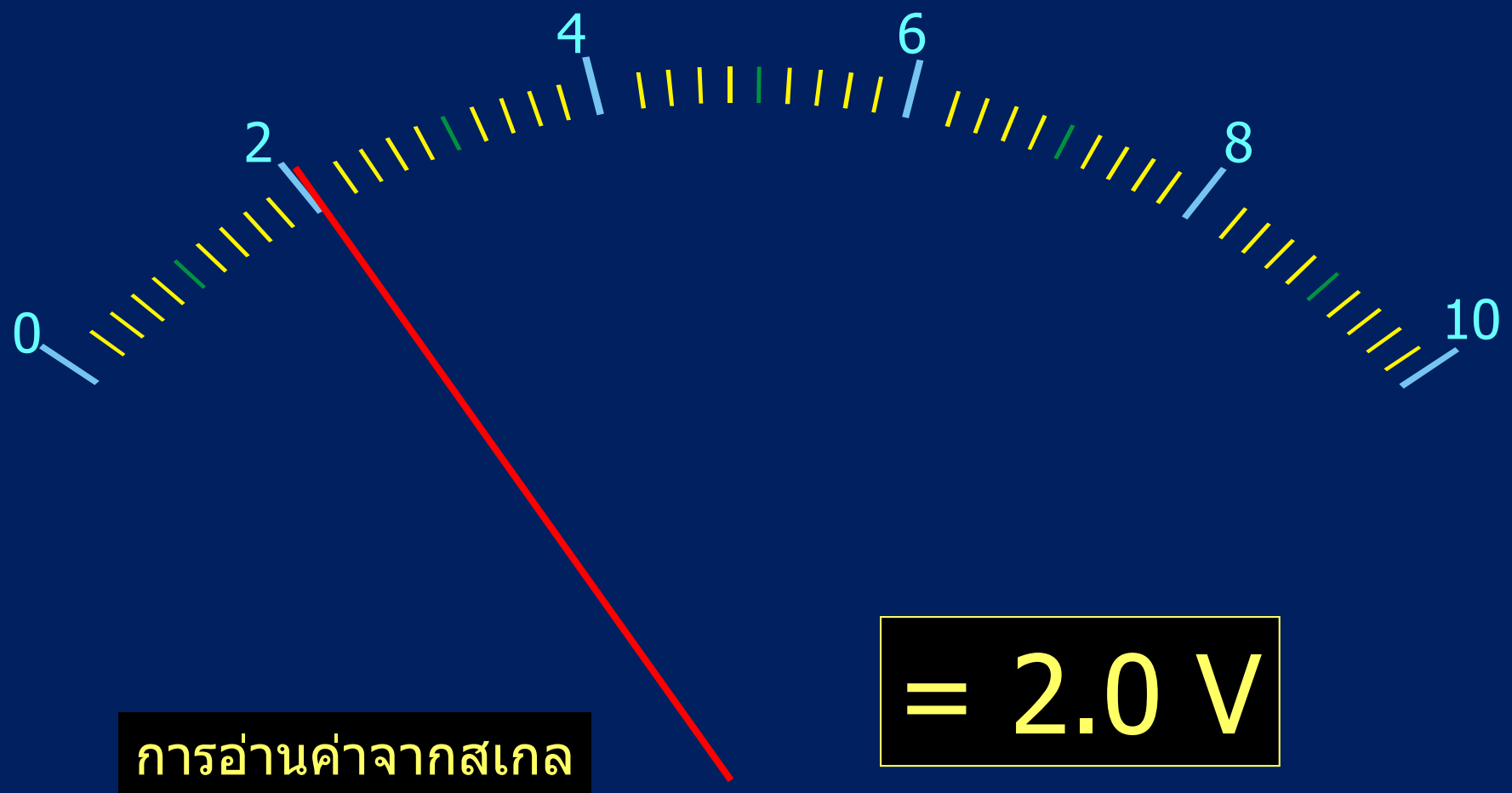
จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 10V-20V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 10.5V

ย่านวัดกระแสตรง 250V

- ใช้สเกลเส้นสีแดง ใช้ตัวเลข 0-250 ในการอ่านค่า

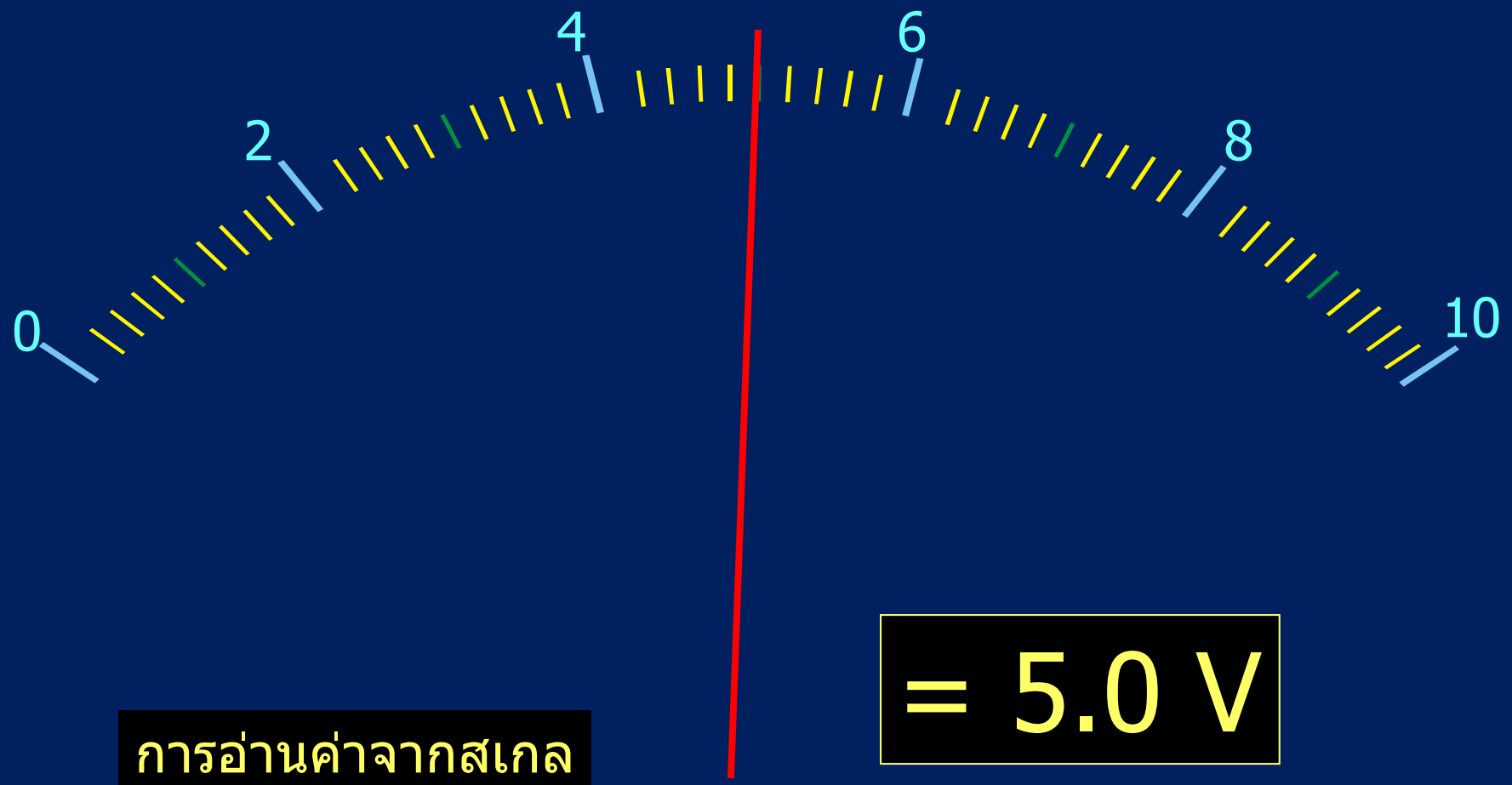
ตัวอย่าง

จากภาพ เราจะอ่านค่าในช่วง 200V-250V ตำแหน่งที่เข็มชี้อ่านค่าได้ 220 V



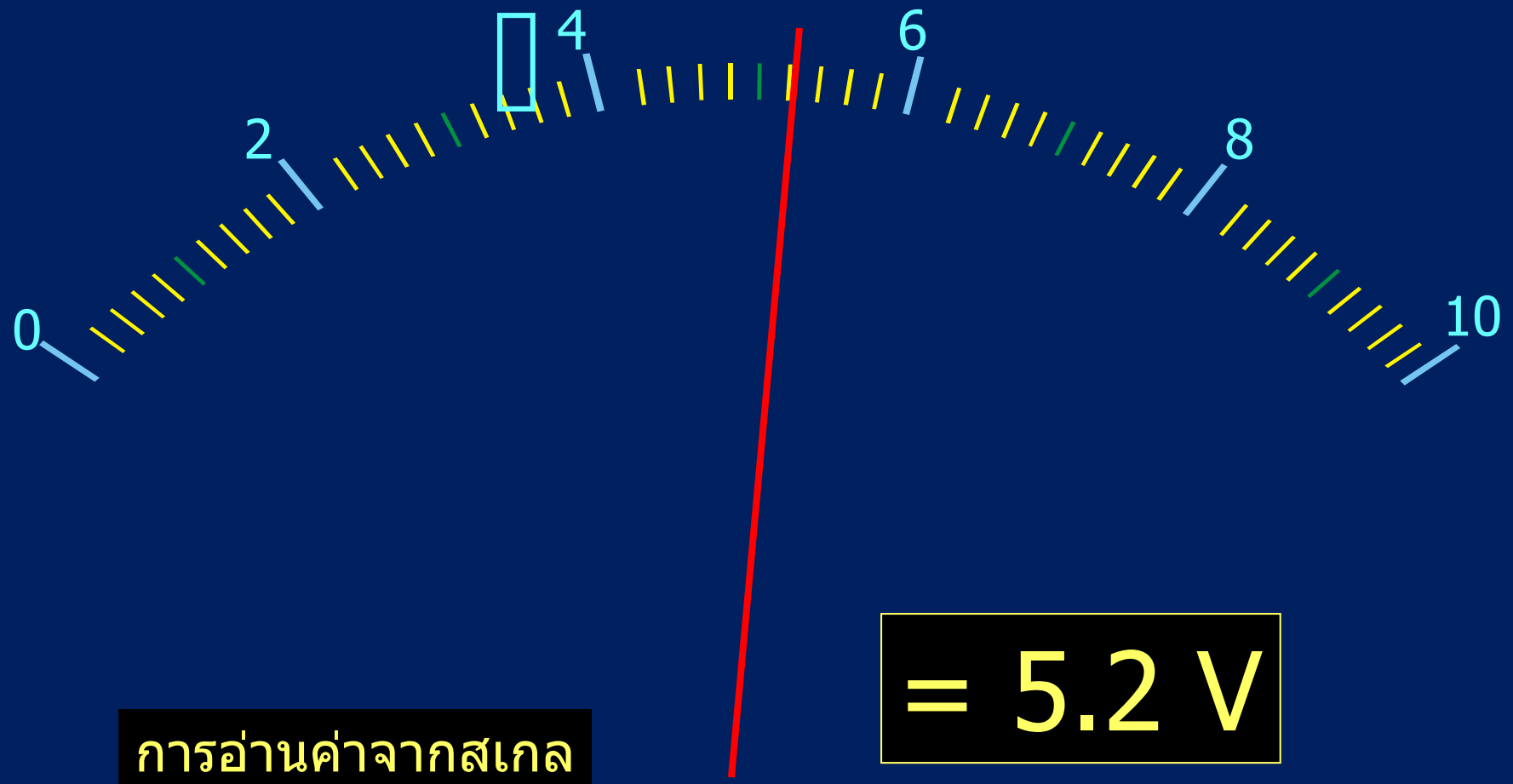
การอ่านค่าจากสเกล

= 2.0 V



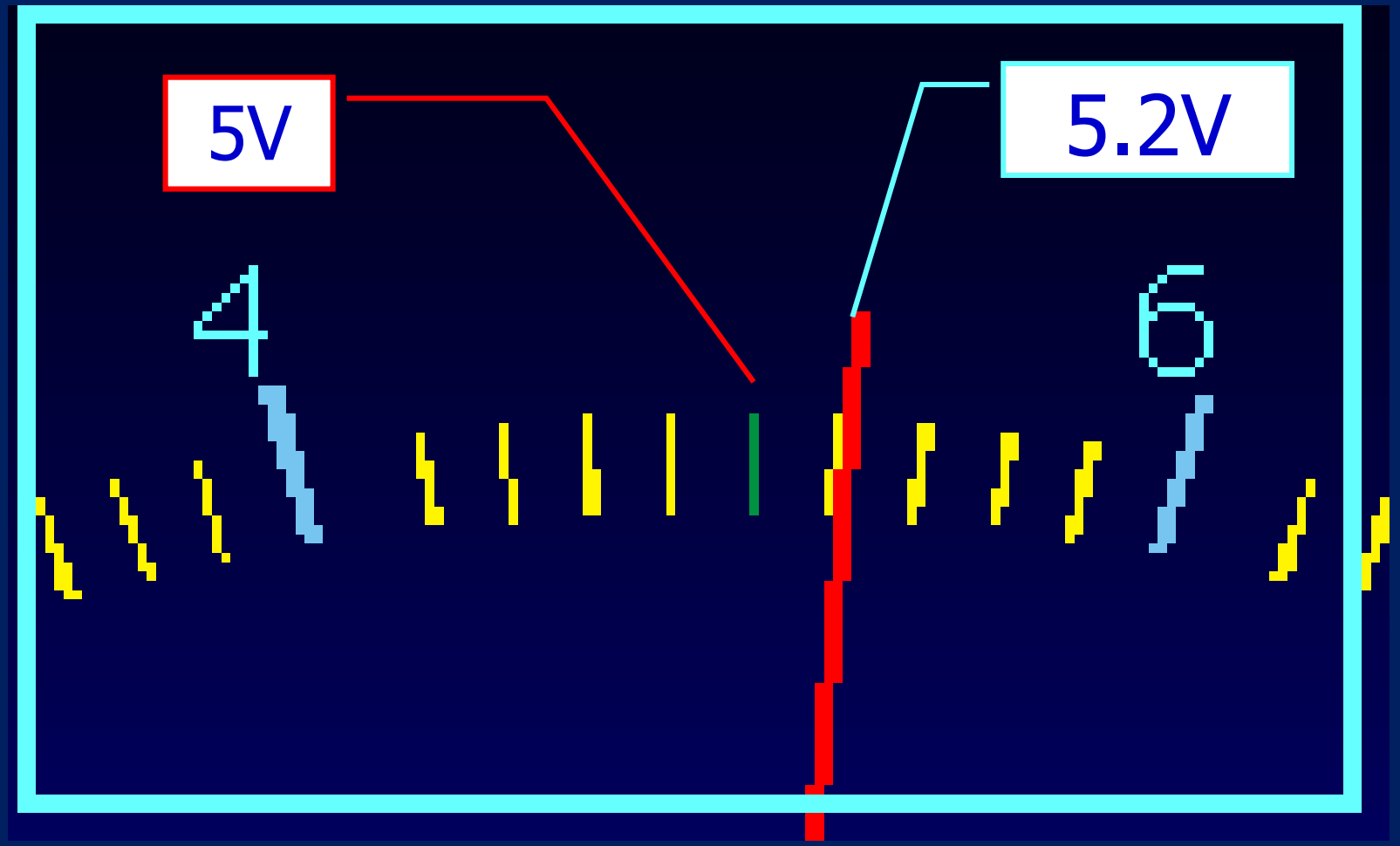
การอ่านค่าจากสเกล

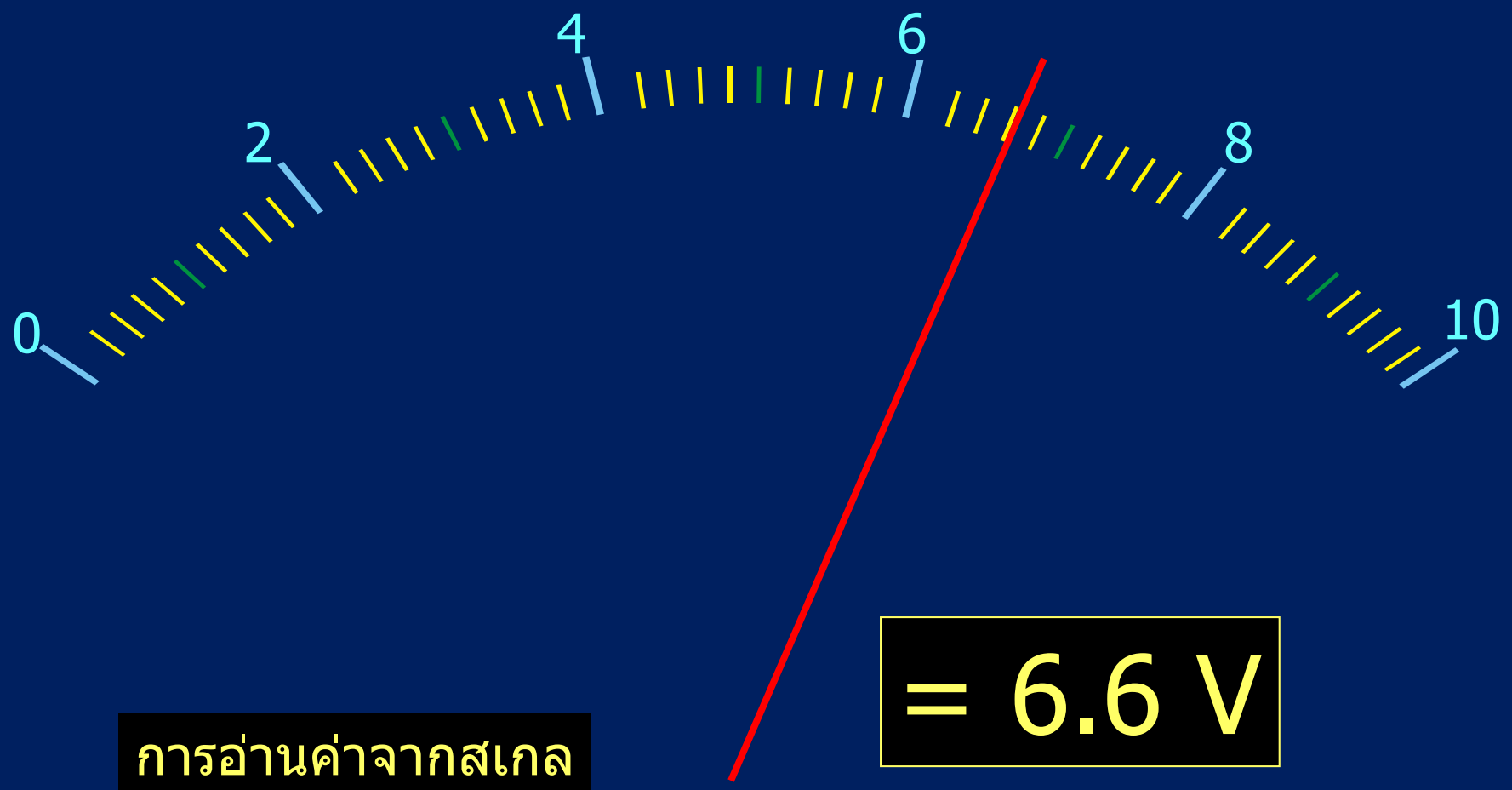
= 5.0 V



การอ่านค่าจากสเกล

= 5.2 V


5V
5.2V
4
6



การอ่านค่าจากสเกล

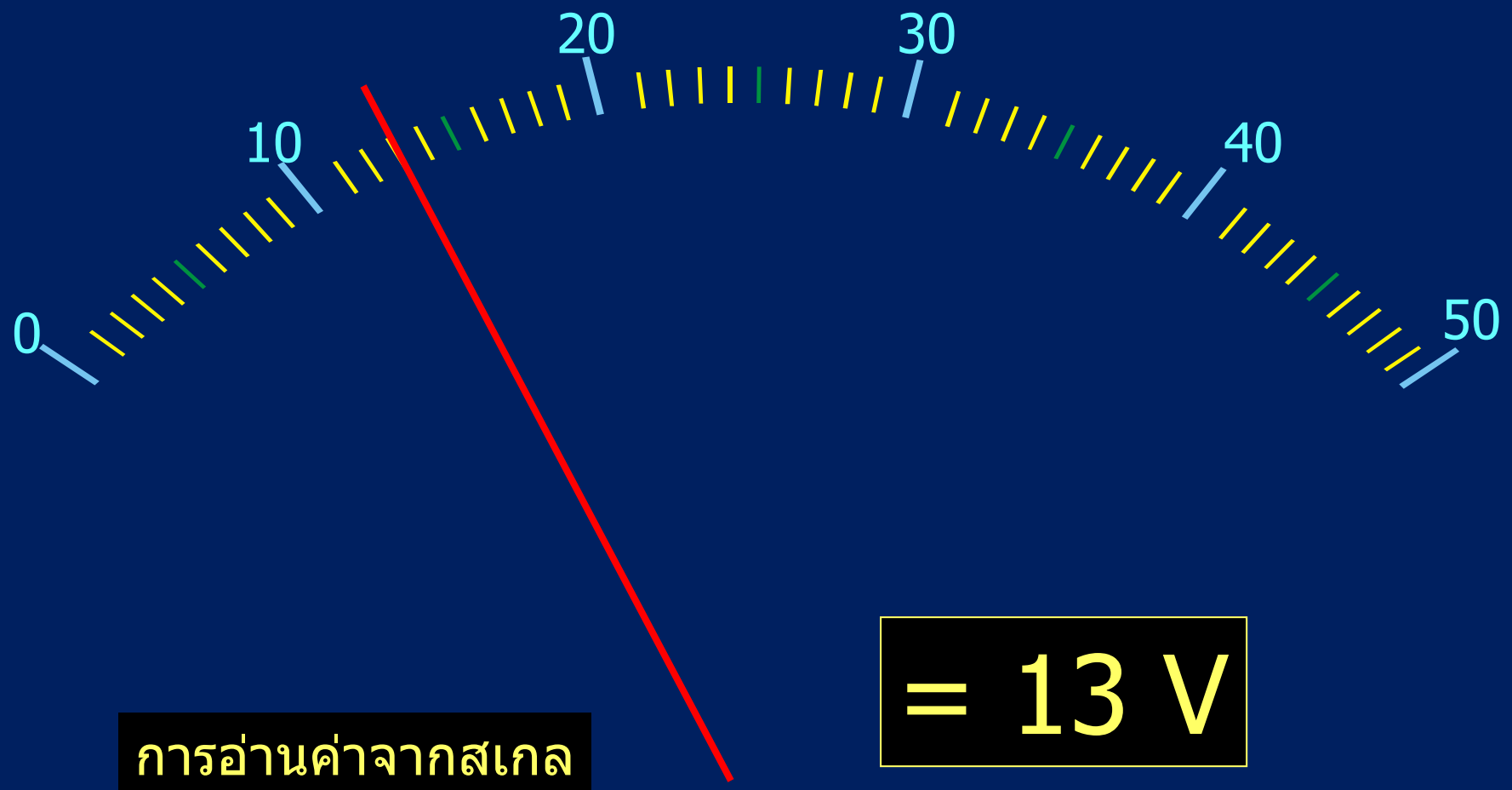
= 6.6 V

การอ่านค่าจากสเกล

= 16.5 V

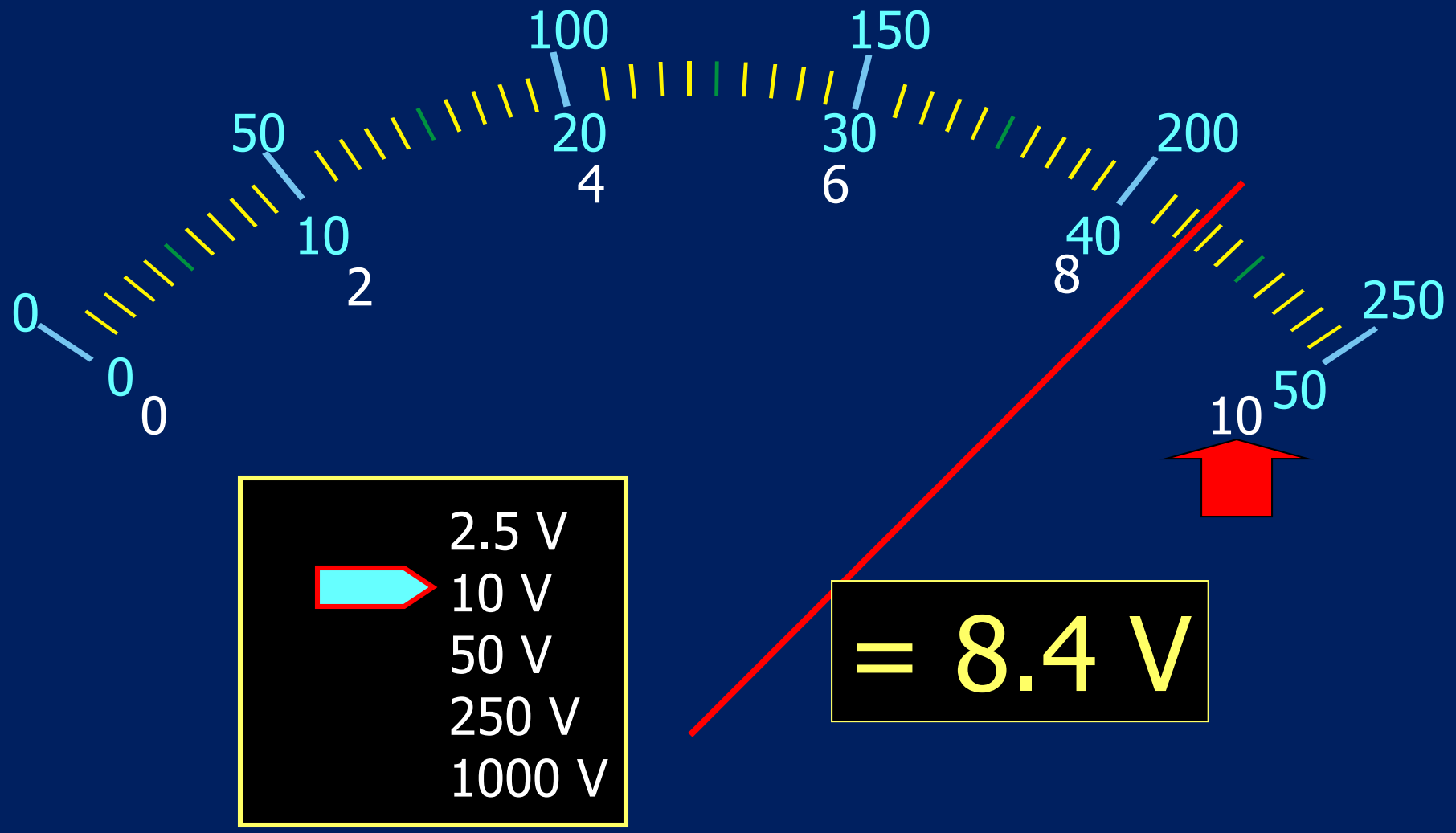
การอ่านค่าจากสเกล

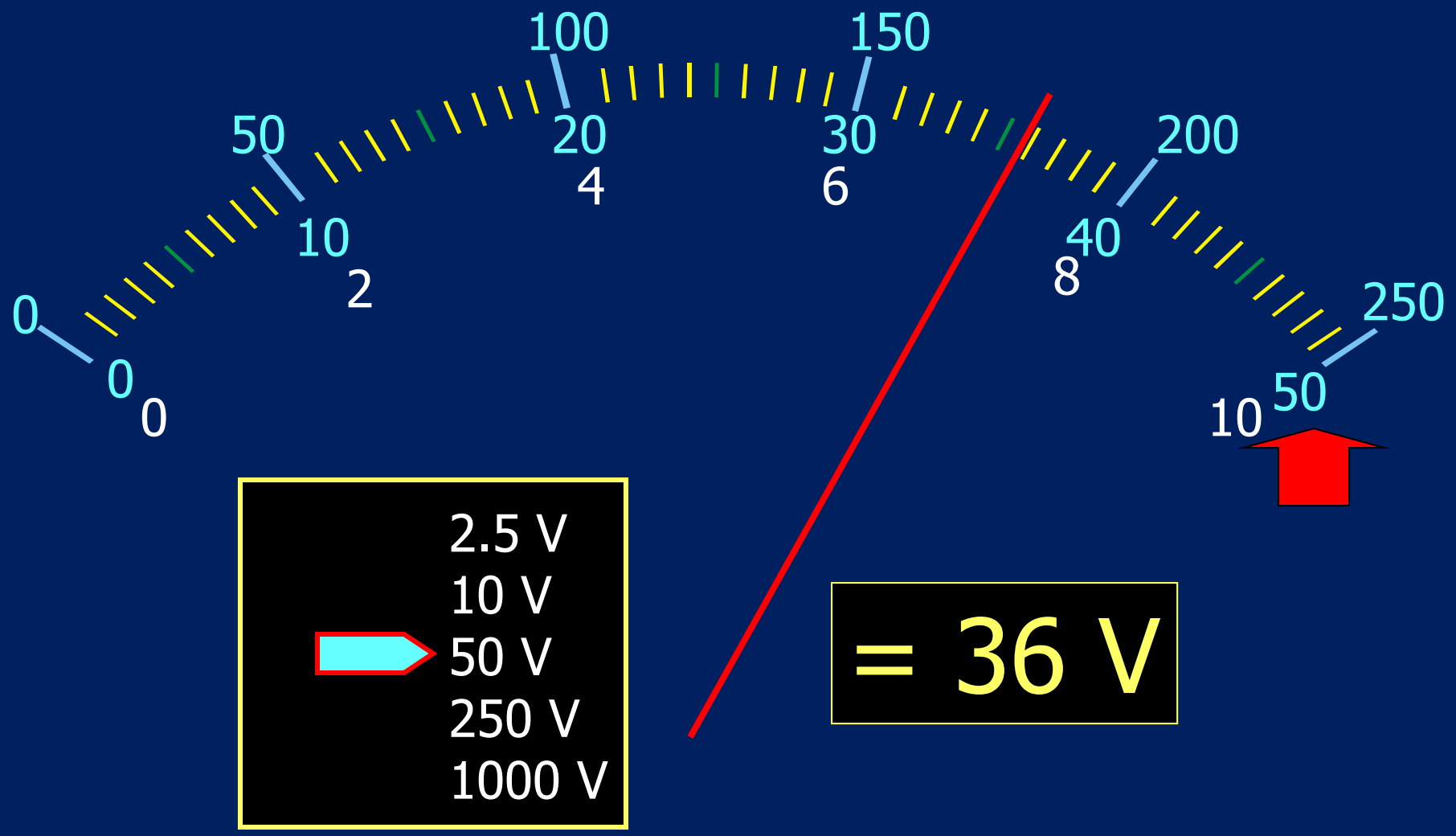
= 25 V



การอ่านค่าจากสเกล

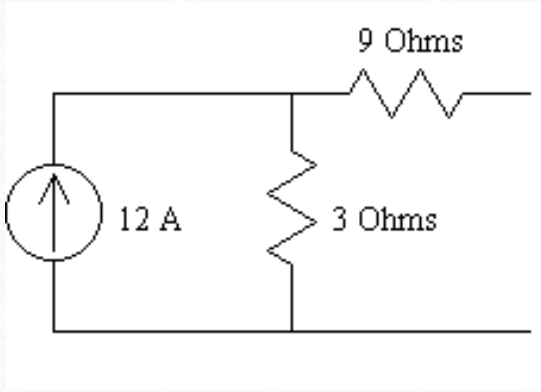
= 13 V

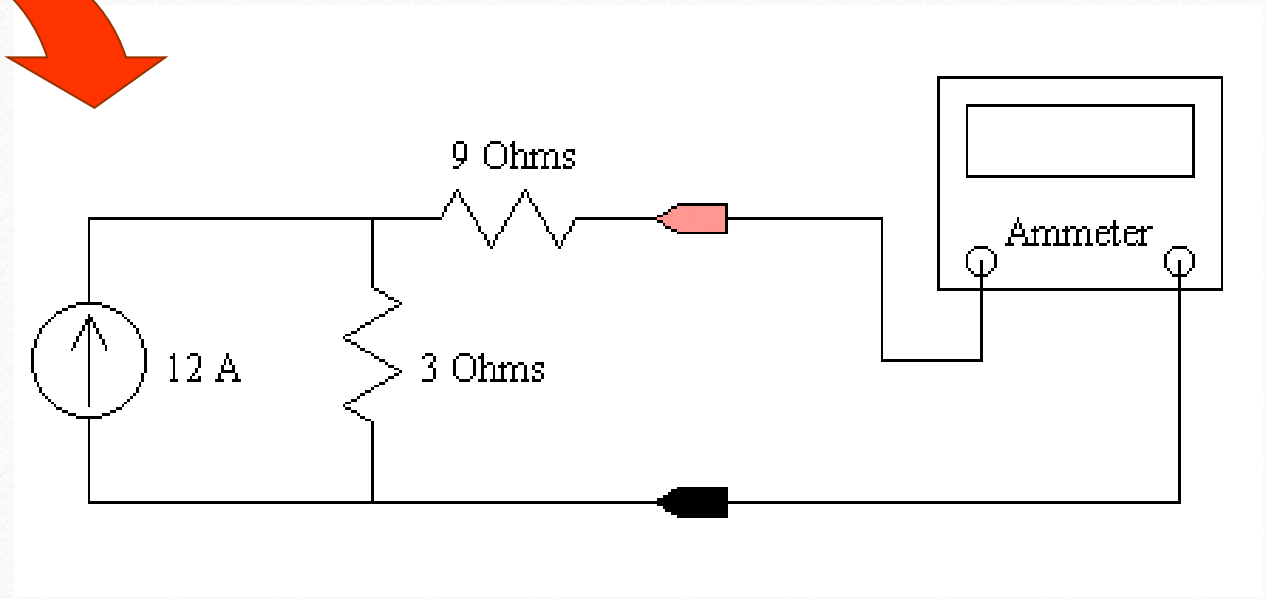

0
0
0
50
10
2
100
20
4
150
30
6
200
40
8
250
50
10
2.5 V
10 V
50 V
250 V
1000 V
= 8.4 V


0
0
0
50
10
2
100
20
4
150
30
6
200
40
8
250
50
10
2.5 V
10 V
50 V
250 V
1000 V
= 36 V

การวัดกระแสไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสตรง

- การวัดกระแส ของไฟฟ้ากระแสตรง จะทำการต่อAmmeter แบบอนุกรมกับตัวที่ต้องการวัด





ลักษณะวงจรที่ต้องการวัดกระแสที่ไหลผ่าน R 9 Ω

การวัดกระแสไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อควรคำนึงในการใช้แอมมิเตอร์(Analog)

- ต่อให้ถูกขั้ว
- เมื่อใช้แอมมิเตอร์แบบวัดได้หลายค่า ควรใช้ช่วงสเกลสูงสุดก่อน
- ต่ออันดับ(อนุกรม)กับวงจร