

อินเวอร์เตอร์ *Pure Sine wave* และ *Modified Sine Wave*

อินเวอร์เตอร์เพียวเวฟ



อินเวอร์เตอร์โมดิฟาย

ตารางเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ได้กับอินเวอร์เตอร์ *Pure Sine wave* และ *Modified Sine Wave*

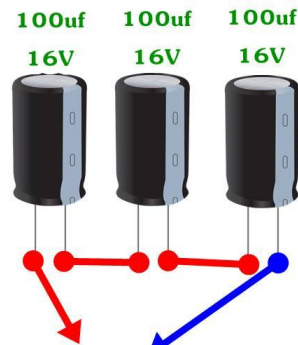
ตาราง
เทียบ
เป็นเพียง
ตารางเทียบ
เครื่องใช้
ไฟฟ้า
บางส่วน
เท่านั้น

เครื่องใช้	Modified	Pure Sine	เครื่องใช้	Modified	Pure Sine
Electrical loads	Modified Sine Wave	Pure Sine Wave	Electrical loads	Modified Sine Wave	Pure Sine Wave
 Energy-saving lamp	✓	✓	 Microwave oven	✓	✓
 Incandescent	✓	✓	 Iron	✓	✓
 Hair dryer	✓	✓	 Soybean milk machine	✓	✓
 Computer	✓	✓	 Shaver	✓	✓
 TV	✓	✓	 Digital products	✓	✓
 Refrigerator	✗	✓	 Printer	✓	✓
 Washing machine	✗	✓	 Projector	✗	✓
 Wall air conditioning	✗	✓	 LED lamp	✗	✓
 Vertical air conditioning	✗	✓	 Audio	✗	✓
 Household fan	✓	✓	 Electric hand drill	✗	✓
 Smart fan	✓	✓	 Hand mill	✗	✓
 Rice cooker	✓	✓	 Water pump	✗	✓
 Induction cooker	✗	✓	 Packer	✓	✓

****เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เป็น มอเตอร์เช่น หินเจียร์ ส่วน สามารถใช้ได้ แต่ไม่ทุกตัวครับ***

การหาค่าตัวเก็บประจุแบบอนุกรม(1)

1



ค่าความจุรวมเท่าใด?

หากค่าความจุเท่ากัน
ให้หารตามจำนวนได้เลย
คือให้นำความจุ มาหารตามจำนวน

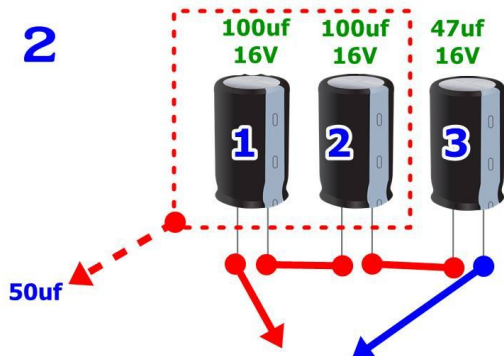
$$100 \text{ หาร } 3 = 33 \text{ uf}$$

ส่วนค่าแรงดันให้บวกกันตามจำนวน
 $16 + 16 + 16$ (หรือ $16 \times 3 = 48$)

เพราะฉะนั้นอัตราทนแรงดัน
และค่าความจุรวมจะได้

48V 33uf

2



ค่าความจุรวมเท่าใด?

50uf

หากค่าความจุเท่ากันให้หารตามจำนวน
เช่นในภาพ ค่าความจุ 100uf มีอยู่ 2 ตัว
ตั้ง $100 \text{ หาร } 2 = 50$
เพราะฉะนั้นค่าความจุ ตัวที่ 1 และ 2
เมื่อนุกรมกันจะเหลือ 50uf
ทีนี้จะมาหาค่าความจุรวมที่อนุกรมกัน 3 ตัว
วิธีหา มีดังนี้.....

$$\text{ตั้ง } 50 \times 47 = 2350$$

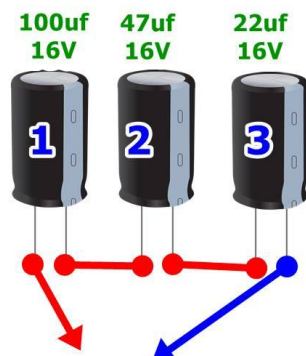
จากนั้นเปลี่ยนมาบวกกลับ
ตั้ง $50 + 47 = 97$

เมื่อได้แล้วนำมาหารกันกลับ
ตั้ง $2350 \text{ หาร } 97$
จะได้ $2350 \text{ หาร } 97 = 24$

ส่วนอัตราทนแรงดันให้บวกกัน $16 + 16 + 16 = 48$

อัตราทนแรงดันรวมและค่าความจุรวมจะได้
48V 24uf

3



ค่าความจุรวมเท่าใด?

การหาค่าความจุในกรณีที่ค่าไม่เท่ากัน
มาอนุกรมกันนั้น ต้องหาค่า 1 คู่ก่อนครับ (คูไหนก็ได้)

ตัวเก็บประจุตัวที่ 1 ค่าความจุ 100 uf
ตัวเก็บประจุที่ 2 มีค่าความจุ 47uf

$$\text{ตั้ง } 100 \times 47 = 4700$$

จากนั้นเปลี่ยนมาบวกกันกลับ
 $100 + 47 = 147$

เมื่อได้ผลลัพธ์จากการบวก และการคูณแล้ว
ให้นำมาหารกัน ตั้ง $4700 \text{ หาร } 147 = 31.9$

เพราะฉะนั้น C1 และ C2 อนุกรมกันได้ค่า 31.9uf

เมื่อได้ค่าความจุ C1C2 ที่อนุกรมกันแล้ว
ให้นำมาคูณและบวกกับ C3 ครับ

$$\text{ตั้ง } 31.9 \times 22 = 701.8$$

จากนั้นเปลี่ยนมาบวกกันกลับ

$$\text{ตั้ง } 31.9 + 22 = 53.9$$

เมื่อได้แล้วนำผลลัพธ์มาหารกันกลับ

$$\text{ตั้ง } 701.8 \text{ หาร } 53.9 = 13.1 \text{ uf}$$

13.1uf 48V

วงจรการทำงานของ LED

การต่อวงจร LED

ตัวอย่างการคำนวณพื้นฐาน ในที่นี้เราจะให้ LED มีแรงดันตกคร่อม 2V และมีกระแสไหลผ่านตัวมันได้ 20 mA
การคำนวณค่าตัวต้านทานที่มากับ จะได้ว่า ค่าความต้านทาน = (แรงดันแหล่งจ่าย ? แรงดันตกคร่อมLED) / 0.002 (0.002 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

• LED ต่างสี อาจใช้ Forward Voltage ไม่เท่ากัน

ถ้าพูดถึง LED ขนาด 3 หรือ 5 mm ซึ่งสีที่ใช้หลักๆก็จะมี สีแดง เขียว เหลือง น้ำเงิน และ ขาว , LED ทั้ง 5 สีนี้จะใช้ Forward Current เท่ากันคือประมาณ 20 mA แต่ มันอาจจะใช้ Forward Voltage ไม่เท่ากันดังตารางนี้

Color	Vf Min	Vf Max
 Red	1.9 V	2.1 V
 Yellow	1.9 V	2.1 V
 Green	2.1 V	3.0 V
 Blue	3.0 V	3.2 V
 White	3.0 V	3.2 V

* ค่าทั้งหมดเป็นค่าโดยประมาณ*

จะเห็นว่า เราสามารถแบ่ง LED ได้เป็น 3 กลุ่ม ตามปริมาณการใช้แรงดันตกคร่อม คือ

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย LED สีแดง และเหลือง

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย LED สีเขียว

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย LED สีน้ำเงิน และสีขาว

ซึ่ง LED ทั้ง 3 กลุ่มนี้ ไม่สามารถนำมาต่อขนานกันได้* เนื่องจากการต่อขนานจะทำให้อุปกรณ์ที่ต่อขนานกันอยู่ ได้รับแรงดันตกคร่อมเท่ากัน ซึ่ง LED ทั้ง 3 กลุ่มใช้แรงดันตกคร่อมไม่เท่ากัน หากนำมาต่อขนานกัน จะทำให้หลอดที่ต้องการใช้แรงดันมากกว่า ได้รับแรงดันไม่เพียงพอ!

กลุ่มที่ 1 (สีแดงและเหลือง) อาจต่อขนานกับกลุ่มที่ 2 (สีเขียว) ได้ เนื่องจากมีช่วงแรงดันตกคร่อมซ้ำกันอยู่คือ 2.1 Volts แต่ไม่นิยมต่อขนานกัน เพราะจะทำให้หลอดสีเขียวสว่างไม่เต็มที่ ดังนั้น หากต้องการการต่อหลอด LED หลายๆสี แต่ถ้าใช้แค่กลุ่มเดียว ก็สามารถต่อขนานกันได้ แต่ถ้าหากมี LED 2 กลุ่มขึ้นไป ต้องใช้การต่อผสมแทน

รูปการต่ออนุกรม

ในกรณีที่เรต่อ LED หลายตัวแบบอนุกรม เราจะสามารถเปลี่ยนแรงดันตกคร่อม เช่น

ถ้าเรต่อกัน 2 ตัว เราได้เปลี่ยนแรงดันตกคร่อมเป็น 4V

ถ้าเรต่อกัน 3 ตัว เราได้เปลี่ยนแรงดันตกคร่อมเป็น 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

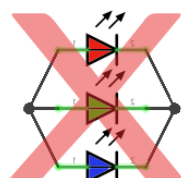
เมื่อแหล่งจ่าย 12 V จะได้ว่า $R = (12 - 4) / 0.02 = 400$ คือใช้ ตัวต้านทาน 500 โอห์ม

** การเลือกใช้ ตัวต้านทานนั้นจะจะใช้มากกว่านี้ก็ได้ครับซึ่งจะเป็นผลดีกว่าเพราะ LED จะไม่เสียไวแต่ความสว่างจะน้อยลงไปด้วยเท่านั้นเอง **

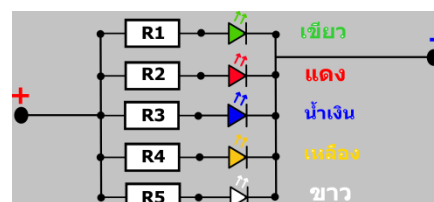
ในกรณีถ้าเป็นหลอดขั้วปเปอร์ไบท์ แรงดันตกคร่อมจะสูงกว่าแบบธรรมดา คือจะอยู่ในช่วง 2.5 ? 3V

ยกตัวอย่างเช่น หากไฟที่นำมาต่อมีแรงดัน12V แต่หลอด LED ใช้ไฟเพียง 2V และกินกระแส 20มิลลิแอมป์

ตั้ง 12ลบด้วย 2 แล้ว หารด้วย 0.02 (20มิลลิแอมป์ คิดเป็นแอมป์ จะได้ 0.02) จะได้ 12-2หารด้วย 0.02= 500 (ใช้R 500โอห์มมาต่อ)

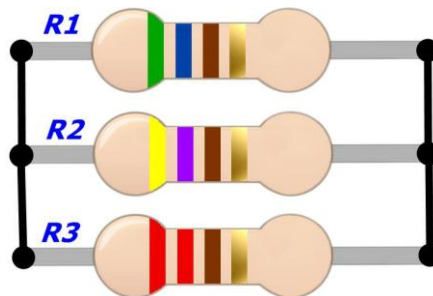


การต่อขนาน LED แบบนี้ไม่ถูกต้อง
เพราะแต่ละสีใช้แรงดันไฟเลี้ยงไม่เท่ากัน
ต้องใช้ R แยกไฟเลี้ยงของแต่ละหลอดจึงจะถูกต้อง



การต่อ LED หลายสีที่ถูกต้อง
ต้องใช้ตัวต้านทานแยก

วิธีหาค่าความต้านทานแบบขนาน



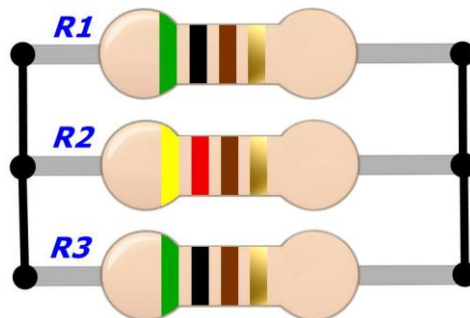
การหาค่าความต้านทาน ในกรณีที่ตัวต้านทานค่าไม่เท่ากัน มาขนานกันดังภาพ วิธีหาค่ามีดังนี้

1. จับคู่ตัวต้านทานมาคู่ก่อน (จับคู่ไหนก่อนก็ได้) แต่ในภาพจะจับคู่ R1 กับ R2 โดย R1 มีค่า 560 โอห์ม R2 มีค่า 470 โอห์ม

2. จากนั้นนำค่า R1 และ R2 มาบวกกัน จะได้ $560 + 470 = 1,030$ และจากนั้น ให้นำค่า R1 และ R2 มาคูณกัน จะได้ $560 \times 470 = 263,200$ เมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ตั้ง 263,200 มาหารด้วย 1,030 จะได้ $263,200 \div 1,030 = 255$ เพราะฉะนั้น R1 ขนานกับ R2 ค่าความต้านทานจะได้ 255 โอห์ม

3. เมื่อได้ค่า R1 และ R2 ที่ต่อขนานกันแล้ว นำมา + กับ R3 จะได้ดังนี้ $255 + 220 = 475$ จากนั้นให้คูณด้วย 2 จะได้ $255 \times 220 = 56,100$ เมื่อได้แล้ว ให้ตั้ง 56,100 หารด้วย 475 จะได้ $56,100 \div 475 = 118$

เพราะฉะนั้น ตัวต้านทาน R1 R2 R3 ที่ต่อขนานกัน จะได้คำตอบที่ **118 โอห์ม**



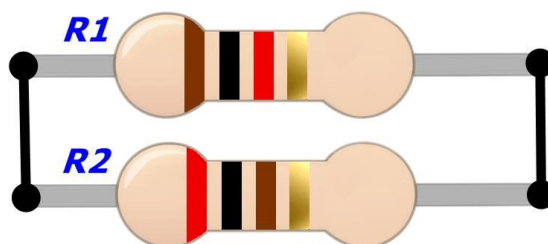
ในกรณีที่ตัวต้านทาน มีค่าเท่ากัน ให้หาร2ได้เลยครับ ดังภาพคิดได้ดังนี้..

1. ตัวต้านทาน R1 = 500 R3 = 500 เนื่องจากตัวต้านทานสองตัวนี้มีค่าเท่ากัน

จึงให้นำตัวต้านทานที่ค่าเท่ากันมาหารกันก่อน โดยตัวต้านทานค่า 500 โอห์ม มี 2 ตัว ให้ตั้ง 500 หารด้วย 2 จะได้ 250 โอห์ม เพราะฉะนั้น R1 และ R3 ต่อขนานกัน จะได้ **250 โอห์ม**

2. เมื่อได้ค่าแล้ว ตั้ง 250 + ด้วย ค่าของ R2 (R2 มีค่า 420 โอห์ม) ก็จะได้ $250 + 420 = 670$ จากนั้นเปลี่ยนมาคูณ $250 \times 420 = 105,000$

3. ตั้ง 105,000 หารด้วย 670 = 156 โอห์ม เพราะฉะนั้น ค่าความต้านทานที่ต่อขนาดกัน ทั้ง 3 ตัว จะได้ **156 โอห์ม**



การหาค่ามีดังนี้.. R1 = 1,000 R2 = 200 ตั้ง $1,000 + 200 = 1,200$ จากนั้นเปลี่ยนมาคูณตั้ง $1,000 \times 200 = 200,000$ เมื่อได้ค่ามาแล้ว เอาผลลัพธ์ที่คูณกัน มาหารด้วย ผลลัพธ์ที่บวกกัน จะได้ $200,000 \div 1,200 = 166$ โอห์ม

เพราะฉะนั้น R1 R2 ต่อขนานกันจะได้ค่าความต้านทานที่ **166 โอห์ม**

การหากระแสที่ไหลผ่าน R แต่ละตัวในวงจรขนานมีดังนี้..

จากภาพ แบตเตอรี่ 48V 15Ah เมื่อจ่ายเข้าวงจรขนานดังรูปด้านล่าง จะมีกระแสไหลในวงจรรวมเท่าใด? วิธีหาคำตอบมีดังนี้ครับ
วิธีคือ >> เอาค่าแรงดัน มาหารด้วยค่าความต้านทานของ R แต่ละตัวครับ
R1=10 โอห์ม R2=50 โอห์ม R3=30 โอห์ม R4=20 โอห์ม

ที่นี่เราเริ่มหากระแสที่ไหลในตัวต้านทานแต่ละตัวกันครับ

$$(R1) 48 \text{ หาร } 10 = 4.8 \text{ Ah}$$

$$(R2) 48 \text{ หาร } 50 = 0.96 \text{ Ah}$$

$$(R3) 48 \text{ หาร } 30 = 1.6 \text{ Ah}$$

$$(R4) 48 \text{ หาร } 20 = 2.4 \text{ Ah}$$

คำตอบคือ

$$R1 = 4.8 \text{ แอมป์}$$

$$R2 = 960 \text{ มิลลิแอมป์}$$

$$R3 = 1.6 \text{ แอมป์}$$

$$R4 = 2.4 \text{ แอมป์}$$

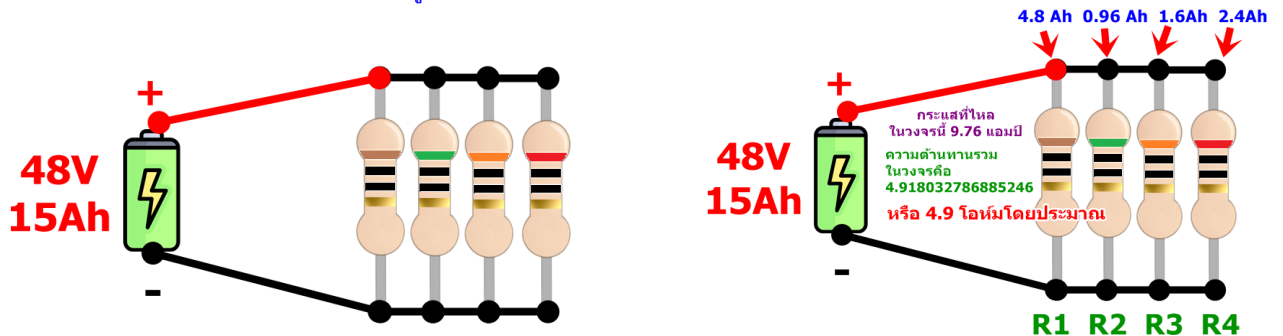
หากอยากทราบว่า กระแสที่ไหลในวงจรรวมทั้งหมดอยู่ที่เท่าใด ก็นำกระแสที่ได้มาบวกกันครับ >> $4.8 + 0.96 + 1.6 + 2.4 = 9.76 \text{ Ah}$
เพราะฉะนั้น กระแสที่ไหลในวงจรที่ต่อขนานกันอยู่นี้คือ **9.76 แอมป์** ครับ

แต่เดี๋ยวก่อน!! "ตอนนี้เรารู้แรงดันที่จ่ายให้กับวงจรแล้ว และกระแสที่ไหลรวมในวงจรเราก็ทราบแล้ว"
"และถ้าอยากรู้ว่าค่าความต้านทานรวมของ R ที่ต่อขนานกันทั้งหมดว่าค่าเท่าไร..เราต้องทำยังไง?!!!"

ตอบ : เอาค่าแรงดัน มาหารด้วยค่ากระแสที่ไหลในวงจรรวมครับ วิธีคิดดังนี้..

$$\text{แรงดัน} = 48 \text{ กระแส } 9.76 \text{ Ah} >>> \text{ตั้ง } 48 \text{ หาร } 9.76 = 4.918032786885246$$

คำตอบ ตัวต้านทานที่ต่อขนานกันอยู่ นี้ มีค่าความต้านทานรวม **4.9 โอห์ม**



เนื้อหานี้เป็นเพียงบางส่วนของหนังสือของลุงทะเลเขียนเท่านั้น และกลุ่มที่จัดตั้งขึ้นมา

เป็นกลุ่มสำหรับผู้ที่ไม่มีโอกาสศึกษาที่โรงเรียน เนื้อหาหนังสือจึงเป็นคำอธิบายแบบละเอียด

เพื่อให้ผู้ที่เริ่มศึกษาเข้าใจง่าย หากต้องการเข้ากลุ่ม บุคคลทั่วไป 190 บาทครับ เป็นค่าลงทะเบียนเข้ากลุ่ม
มีหนังสือเรียนรู้อีกที่กลุ่มครับ ส่วนจะมีอะไรเพิ่มเติมหรือมีการแจกอะไรในกลุ่ม VIP ก็เข้าอ่านที่กลุ่มได้เลยครับ
ในส่วนนี้ **ปิดรับ สิ้นเดือน**

โอนเงินมาบนชีกรุงศรี 442-142-1739 ชื่อบัญชี Chalongschai หรือพร้อมเพย์ ไม่เสียค่าโอน เบอร์ 087-235-1353
แต่ถ้าต้องการเป็นเล่ม แบบจัดส่งถึงบ้านแบบเป็นเล่ม 390 บาทครับ พร้อมเข้ากลุ่ม VIP เพราะบางท่านก็ต้องการเป็นเล่ม
บางท่านก็ต้องการเป็นไฟล์ เลยต้องแจ้ง 2 แบบครับ ต้องการรูปแบบไหนก็โอนตามนั้นครับผม**เปิดจองตลอดครับ**
โอนแล้วแจ้งหลักฐานมาที่แชท ขอบคุณครับ หรือแอดมาเป็นเพื่อนผมได้ที่ >> Line ID : Nakaesa.ac.th

ติดตามหรือสอบถามปัญหาต่างๆได้ที่กลุ่ม >>> "วงจรรีเลย์ทรอนิกส์ (คิดค้นดัดแปลง)"
ต้องการขายของหรือสินค้าต่างๆได้ที่กลุ่ม >>> "วงจรรีเลย์ทรอนิกส์ (ซื้อขายอุปกรณ์)"
ต้องการเข้ากลุ่ม VIP ส่งคำขอเข้าที่กลุ่ม >>> "หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (VIP)"

