

เครื่องจ่ายไฟระบบสตรอนบนไร้สาย
CORDLESS POWER SUPPLY

กิตติเชษฐ์ หงษ์มังกร
Kittichet Hongmangkorn
คณบดี ๒๕๖๒
Thamarath Leng-i
วารัฐ กายสงคราม
Waarut Kaisongkram

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๕๕

เครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย
CORDLESS POWER SUPPLY

โดย

กิตติเชษฐ์
ธนรัชต์
วันรัฐ

หงส์มังกร
เล่งอ้อ
ค่ายสงคราม

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภากร สุวรรณะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2555

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

CORDLESS POWER SUPPLY

ผู้จัดทำ นาย กิตติเชษฐ์ หงส์มังกร รหัส 52010071

นาย ธนรัชต์ เล่งอี้ รหัส 52010459

นาย วันรัฐ ค่ายสงคราม รหัส 52011099



(ผศ. ประภากร สุวรรณะ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์
นักศึกษา

เครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

นายกิตติเชษฐ์ หงส์มังกร รหัส 52010071

นายธนรัชต์ เล่งอี่ รหัส 52010459

นายวันรัฐ ค่ายสงคราม รหัส 52011099

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา

2555

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภากร สุวรรณะ

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นกระบวนการออกแบบและสร้างเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย ซึ่งเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย นี้ประกอบด้วยวงจรหลักสองชุด คือ ชุดวงจรภาคส่งและชุดวงจรภาครับ โดยหลักการทำงานของวงจรภาคส่งจะมีส่วนของวงจรสำหรับกำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ในการขับมอสเฟต 2 ตัวและจ่ายพลังงานไปที่ขดลวดฝั่งส่ง วงจรภาครับจะมีขดลวดสำหรับเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและวงจรเรียงกระแสเพื่อเปลี่ยนให้กลายเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ที่ต้องการชาร์จต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Cordless Power Supply	
Student	Mr. Kittichet Hongmangkorn	ID. 52010071
	Mr.Thanarath Leng-i	ID. 52010459
	Mr.Wanrut Kaisongkram	ID. 52011099
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Electronics Engineering	
Year	2012	
Thesis Advisor	Assist.Prof.Prapakorn Suwana	

ABSTRACT

This project is about design cordless power supply that contains two primary circuits, transmitter and receiver. The transmitter has a signal generator for driving 2 MOSFETS and transfer energy to transmitter coil. The receiver have a coil for induce electromagnetic field from transmitter and Rectifier for converting electromagnetic field to DC that can charge electronics device.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการและรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์เพราะได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ. ประภากร สุวรรณะ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงการและรายงานในครั้งนี้ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีในโครงการและรายงานฉบับนี้ ผู้จัดทำขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน



กิตติเชษฐ์ หงส์มังกร
ธนรัชต์ เล่งอี่
วันรัฐ ค่ายสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูปภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 ทฤษฎี.....	3
2.1 การแปลงแรงดันไฟสลับเป็นแรงดันไฟตรง.....	3
2.2 เรโซแนนซ์.....	4
2.3 ตัวเหนี่ยวนำ.....	7
2.4 วงจรกรองความถี่.....	13
2.5 วงจรแปลงผันฟลายแบ็ก.....	15
บทที่ 3 การออกแบบวงจรเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย	17
3.1 คุณสมบัติของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย	17
3.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย	17
3.3 การออกแบบภาคส่งพลังงาน.....	17
3.4 การออกแบบภาครับพลังงาน.....	19
3.5 การออกแบบภาคจ่ายพลังงาน.....	20
บทที่ 4 การทดสอบคุณสมบัติของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย	21
4.1 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Half Bridge.....	21
4.2 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Full Bridge	40
4.3 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Full Bridge (Litz Wire Rx 4 เส้น).....	68
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....	125
บรรณานุกรม.....	i
ภาคผนวก.....	ii

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1(ก) แรงดันไฟตรงซีกบวกลบออก.....	2
รูปที่ 2.1(ข) แรงดันไฟตรงซีกลบออก.....	2
รูปที่ 2.2 วงจรเรกติไฟเออร์เต็มคลื่นแบบบริดจ์.....	3
รูปที่ 2.3(ก) การติดตั้ง Capacitor Bank ที่ตำแหน่งใกล้โหลด.....	4
รูปที่ 2.3(ข) วงจรสมมูลของอิมพีแดนซ์แหล่งจ่าย(X_{source}) หม้อแปลง(X_T)และCapacitor Bank(X_C).....	4
รูปที่ 2.4(a) การติดตั้ง Capacitor Bank ที่ตำแหน่งใกล้หม้อแปลงและแหล่งกระแสฮาร์มอนิก.....	5
รูปที่ 2.4(b) วงจรสมมูลของอิมพีแดนซ์แหล่งจ่าย(X_{source})หม้อแปลง(X_T)และCapacitor Bank (X_C).....	5
รูปที่ 2.5 อิมพีแดนซ์และการตอบสนองความถี่ที่ฮาร์มอนิกอันดับต่างๆ.....	5
รูปที่ 2.6 การต่อแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคร่อมเข้ากับขดลวด.....	7
รูปที่ 2.7(ก) สนามแม่เหล็กเกิดการขยายตัว.....	8
รูปที่ 2.7(ข) สนามแม่เหล็กอยู่ในสภาวะคงที่.....	8
รูปที่ 2.7(ค) สนามแม่เหล็กเกิดการยุบตัว.....	8
รูปที่ 2.8(ก) ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอบของขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ.....	9
รูปที่ 2.8(ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ.....	10
รูปที่ 2.8(ค) ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุที่นำมาทำแกนภายในขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ.....	10
รูปที่ 2.9(ก) การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบอนุกรมหรืออันดับ.....	11
รูปที่ 2.9(ข) การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน.....	12
รูปที่ 2.10(ก) วงจรกรองสัญญาณความถี่ต่ำอันดับต่างๆ.....	13
รูปที่ 2.10(ข) กราฟแสดงอัตราการขยายแรงดันเชิงความถี่.....	13
รูปที่ 2.11(ก) วงจรพื้นฐานของ Flyback power converter.....	14
รูปที่ 2.11(ข) แสดงการทำงานพื้นฐานของ Flyback power converter.....	14
รูปที่ 3.1 วงจรกำเนิดพัลส์.....	16
รูปที่ 3.2 วงจรไดร์ฟมอสเฟต.....	17
รูปที่ 3.3 วงจรเรกติไฟร์.....	18
รูปที่ 3.4 วงจรฟิลเตอร์.....	18
รูปที่ 3.5 วงจรแปลงผันฟลายแบ็ก.....	19
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ เมื่อเรโซแนนซ์กับไม่เรโซแนนซ์ที่ค่าความเหนี่ยวนำ26.5uH.....	127
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ เมื่อเรโซแนนซ์กับไม่เรโซแนนซ์ที่ค่าความเหนี่ยวนำ168uH.....	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเมื่อลิทซ์ไวร์กับไมลิทซ์ไวร์.....	128
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อไมลิทซ์ไวร์.....	129
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อไมลิทซ์ไวร์.....	129
รูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อลิทซ์ไวร์.....	130
รูปที่ 5.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อลิทซ์ไวร์.....	130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย นั้นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจ่ายไฟกระแสตรงให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สาย ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะได้รับความนิยมในอนาคต เพราะมีความสะดวกสบายในการใช้งานและสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับทำเครื่องชาร์จไร้สายให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้หลายประเภท เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และอาจจะรวมไปถึงรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต โดยส่วนประกอบหลักทั้งหมด 3 ส่วน คือ ภาคส่งพลังงาน ภาครับพลังงาน และส่วนจ่ายพลังงาน

องค์ประกอบหลักของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

ภาคส่งพลังงาน

ประกอบไปด้วย

-**วงจรถูกักเก็บพลังงาน** เป็นวงจรที่ใช้ไอซี TL494 ในการสร้างสัญญาณพัลส์สี่เหลี่ยมที่สามารถปรับความถี่ได้จากไฟฟ้กระแสตรง เป็นตัวควบคุมการสวิตช์ของมอสเฟต

-**วงจรถูกักเก็บพลังงาน** เป็นวงจรที่ใช้ไอซี IR2110 เพื่อใช้ขับมอสเฟตให้ทำงาน โดยมีตัวเก็บประจุทำหน้าที่เพิ่มแรงดันสำหรับขับมอสเฟตตัวบนให้สามารถทำงานได้

-**ขดลวดปฐมภูมิ** ใช้ในการสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อส่งพลังงานผ่านอากาศในรูปของสนามแม่เหล็กไปยังขดลวดทุติยภูมิ

1.2 ภาครับพลังงาน

ประกอบไปด้วย

-**ขดลวดทุติยภูมิ** ใช้ในการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากขดลวดปฐมภูมิเพื่อนำไปผ่านวงจรเรียงกระแสต่อไป

-**วงจรเรียงกระแส** ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงโดยผ่านชุดของไดโอด 4 ตัว ต่อแบบฟูลบริดจ์ในการจัดเรียงกระแส เพื่อให้ได้ไฟช้กบวกรเพียงอย่างเดียวและจากนั้นก็จะนำมาผ่านวงจรกรองสัญญาณเพื่อลดแรงดันกระเพื่อมทำให้ได้ไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนจ่ายพลังงาน

ประกอบด้วยไปด้วย

- วงจรแปลงผันฟลายแบ็ก ทำหน้าที่รักษาระดับแรงดันเพื่อให้สามารถจ่ายแรงดันคงที่ไปยังโหลด และได้พลังงานตามที่ต้องการ



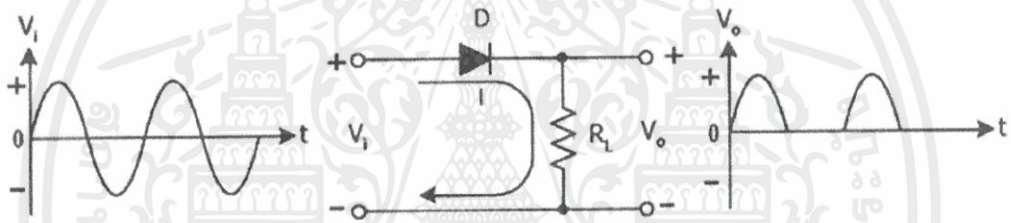
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎี

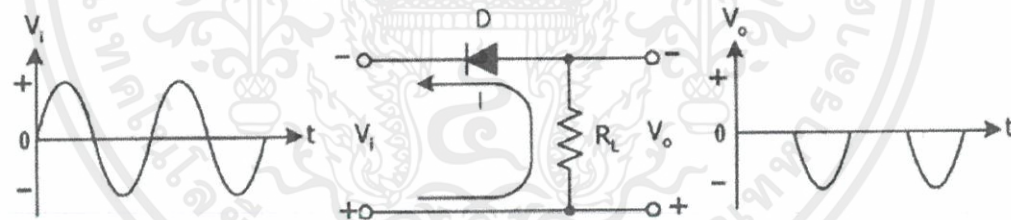
2.1 การแปลงแรงดันไฟสลับเป็นแรงดันไฟตรง

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ จะต้องใช้แรงดันเลี้ยงวงจรเป็นแรงดันไฟตรง (DC) โดยทำการแปลงแรงดันไฟสลับ (AC) ให้เป็นแรงดันไฟตรง (DC) วงจรที่ทำหน้าที่ดังกล่าวนี้เรียกว่าวงจรเรกติไฟเออร์ (Rectifier Circuit) หรืออาจเรียกว่าวงจรเรียงกระแส อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นี้คือไดโอด ไดโอดที่นิยมนำมาใช้ในงานในวงจรเรกติไฟเออร์เป็นไดโอดชนิดซิลิกอน

การทำงานของไดโอดเรกติไฟเออร์ใช้หลักการจ่ายไบอัสตรง และการจ่ายไบอัสกลับให้ตัวไดโอด เพื่อให้ไดโอดนำกระแสและหยุดนำกระแสตามสภาวะไบอัสที่จ่ายแรงดันที่ผ่านการเรกติไฟเออร์แล้ว ได้แรงดันออกมาเป็นไฟตรงซีกบวกหรือแรงดันไฟตรงซีกลบ แรงดันไฟตรงจะได้ออกมาซีกใดขึ้นอยู่กับการจัดวงจรไดโอดเรกติไฟเออร์ ถ้าไดโอดจัดให้ขาแคโทด (K) ออกเอาต์พุตได้แรงดันซีกบวกออกมา และถ้าไดโอดจัดให้ขาแอนโนด (A) ออกเอาต์พุตได้แรงดันซีกลบออกมา ลักษณะการเรกติไฟเออร์เบื้องต้น แสดงดังรูป



รูปที่ 2.1(ก) แรงดันไฟตรงซีกบวกออก



รูปที่ 2.1(ข) แรงดันไฟตรงซีกลบออก

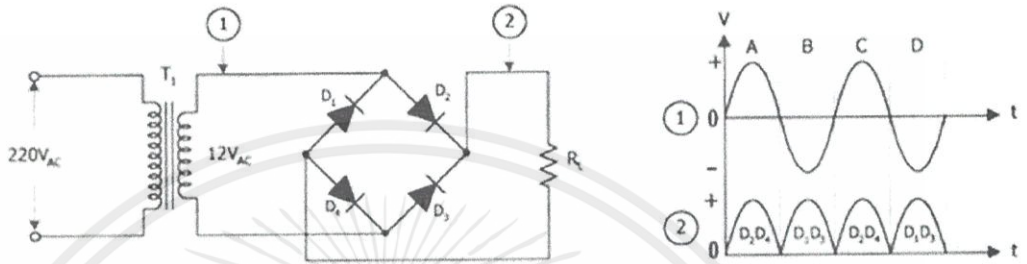
จากรูปที่ 2.1(ก) แสดงการเรกติไฟเออร์เบื้องต้น ได้แรงดันไฟตรงซีกบวกออกเอาต์พุต โดยต่อขา A รับแรงดันไฟสลับอินพุต และต่อขา K ออกเอาต์พุต ไดโอด D จะได้รับไบอัสตรงเมื่อแรงดันไฟสลับซีกบวกป้อนให้ขา A ไดโอด D นำกระแส มีกระแส I ไหลผ่านไดโอดไปตกคร่อมโหลด R_L เป็นแรงดันออกเอาต์พุต V_O ซีกบวก

ส่วนรูปที่ 2.1(ข) แสดงการเรกติไฟเออร์เบื้องต้นได้แรงดันไฟตรงซีกลบออกเอาต์พุต โดยต่อขา K รับแรงดันไฟสลับอินพุต และต่อขา A ออกเอาต์พุต ไดโอด D จะได้รับไบอัสตรงเมื่อแรงดันไฟสลับซีกลบป้อนให้ขา K ไดโอด D นำกระแสมีกระแส I ไหลผ่านโหลด R_L ไหลผ่านไดโอด D เป็นแรงดันออกเอาต์พุต V_O ซีกลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์

วงจรเรียงกระแสคลื่นแบบบริดจ์ คือวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นนั่นเอง เพียงแต่การจัดวงจรเรียงกระแสมีความแตกต่างไปจากวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ประกอบด้วยหม้อแปลงใช้ชนิดทางขดทุติย ภูมิมี 2 ขั้วต่อไม่ต้องมีแทปกกลาง (CT) ใช้ไดโอดในการเรียงกระแส 4 ตัว การทำงานแต่ละครั้งไดโอดทำงานเป็นชุด 2 ตัว ลักษณะวงจรและแรงดันที่ได้แสดงดังรูป



รูปที่ 2.2 วงจรเรกติไฟเออร์เต็มคลื่นแบบบริดจ์

การทำงานของวงจรตามรูปที่ 2.2 อธิบายได้ดังนี้ ที่จุด 1 เมื่อมีแรงดันไฟสลับซีกบวก ตำแหน่ง A ป้อนเข้ามา ไดโอด D2, D4 ได้รับไบอัสตรงนำกระแส มีกระแสไหลผ่าน D2, RL และผ่าน D4 ครบวงจร ได้แรงดันตกคร่อม RL ตามจุด 2 ที่ตำแหน่ง A ส่วนไดโอด D1, D3 ได้รับไบอัสกลับไม่นำกระแส

เมื่อมีแรงดันไฟสลับซีกลบตำแหน่ง B ของจุด 1 ป้อนเข้ามาไดโอด D1, D3 ได้รับไบอัสตรงนำกระแสมีกระแสไหลผ่าน D3, RL และผ่าน D1 ครบวงจร ได้แรงดันตกคร่อม RL ตามจุด 2 ที่ตำแหน่ง B ส่วนไดโอด D2, D4 ได้รับไบอัสกลับไม่นำกระแส

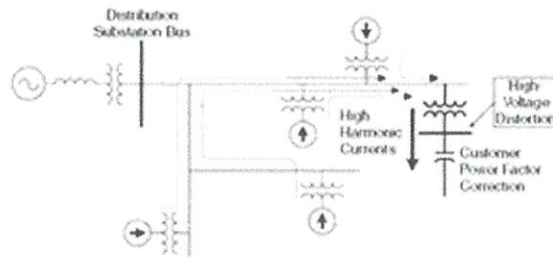
เมื่อมีแรงดันไฟสลับซีกบวกตำแหน่ง C ของจุด 1 ป้อนเข้ามาอีกครั้ง ไดโอด D2, D4 ได้รับไบอัสตรงนำกระแส เป็นการทำงานเหมือนกับที่ตำแหน่ง A ทุกประการ ได้แรงดันตกคร่อม RL ตามจุด 2 ที่ตำแหน่ง C และเมื่อมีแรงดันไฟสลับซีกลบตำแหน่ง D ของจุด 1 ป้อนเข้ามาอีกครั้ง ไดโอด D1, D3 ได้รับไบอัสตรงนำกระแส เป็นการทำงานซ้ำเหมือนกับที่ตำแหน่ง B ทุกประการ ได้แรงดันตกคร่อม RL ตามจุด 2 ที่ตำแหน่ง D

2.2 เรโซแนนซ์

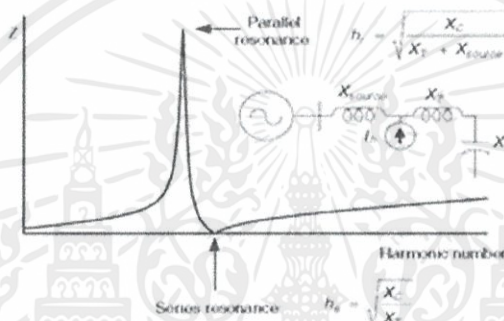
เรโซแนนซ์เป็นปรากฏการณ์ที่เราพบในหลายสาขาของฟิสิกส์ ในวงจรไฟฟ้าเรโซแนนซ์หมายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ณ ความถี่เฉพาะค่าหนึ่ง ที่ค่าโวลเตจ หรือค่ากระแสหรือค่าความต้านทานอย่างใดอย่างหนึ่งมีค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุด ในวงจรเรโซแนนซ์ทางซ้ายมือ เป็นวงจร LC ต่อแบบขนาน อิมพีแดนซ์มีค่ามากที่สุดที่เรโซแนนซ์ และสำหรับวงจร LC ที่ต่อแบบอนุกรม อิมพีแดนซ์มีค่าน้อยสุดที่เรโซแนนซ์ ค่าที่มากที่สุดหรือน้อยสุดของอิมพีแดนซ์ขึ้นกับคุณภาพของชิ้นส่วนประกอบย่อย แต่ในวงจรอุดมคติอิมพีแดนซ์จะมีค่าเป็นอนันต์หรือเป็นศูนย์โอห์ม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 เรโซแนนซ์แบบอนุกรม (Series Resonance)



รูปที่ 2.3(ก) การติดตั้ง Capacitor Bank ที่ตำแหน่งใกล้โหลด

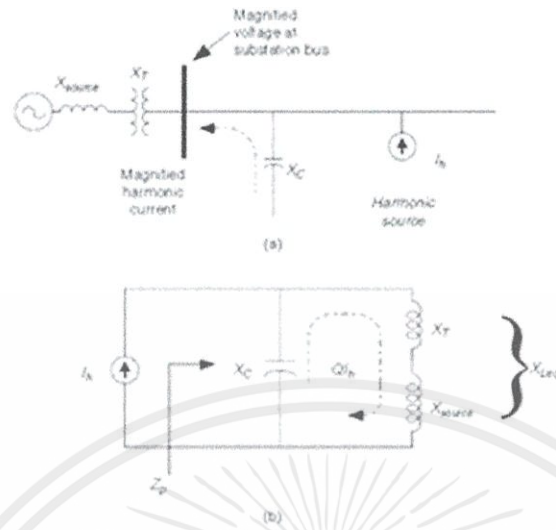


รูปที่ 2.3(ข) วงจรสมมูลของอิมพีแดนซ์แหล่งจ่าย (X_{source}) หม้อแปลง (X_T) และ Capacitor Bank (X_c) ที่ทำให้เกิดวงจรเรโซแนนซ์แบบอนุกรม

รูปที่ 2.3(ก) แสดงสาเหตุการเกิดเรโซแนนซ์แบบอนุกรมในระบบและ 2.3(ข) แสดงวงจรสมมูล โดยปกติแล้วเรโซแนนซ์แบบอนุกรมจะเกิดร่วมกับแบบขนาน โดยการเกิดเรโซแนนซ์แบบอนุกรมนี้จะทำให้ขยายกระแสฮาร์มอนิก(Harmonic Current) อันดับที่ตรงกับความถี่เรโซแนนซ์ซึ่งจะทำให้เกิดกระแสไหลสูงมากในตัว Capacitor Bank และเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายของ Capacitor Bank สายตัวนำ และอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ได้ อย่างที่กล่าวไปแล้วการเกิดเรโซแนนซ์แบบนี้จะมีทั้งกระแสและแรงดันสูงนอกจากนั้นจุดเรโซแนนซ์ของระบบก็จะมีหลายจุดด้วยทำให้เวลาตรวจวัดจะพบกระแสฮาร์มอนิก(Harmonic Current)

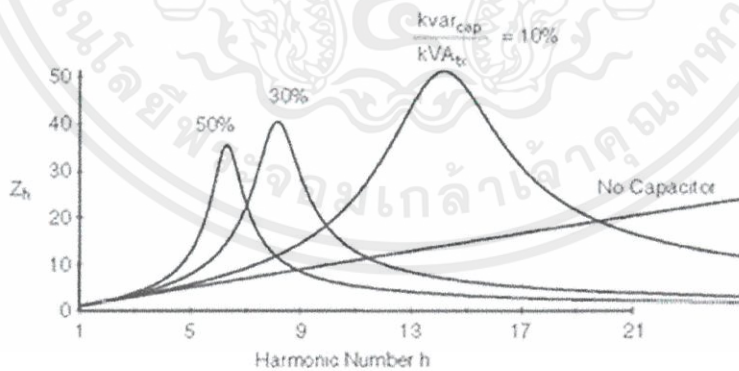
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เรโซแนนซ์แบบขนาน (Parallel Resonance)



รูปที่ 2.4(a) การติดตั้ง Capacitor Bank ที่ตำแหน่งใกล้หม้อแปลงและแหล่งกระแสฮาร์โมนิก
 รูปที่ 2.4(b) วงจรสมมูลของอิมพีแดนซ์แหล่งจ่าย (X_{source}) หม้อแปลง (X_T) และ Capacitor Bank (X_C)

รูปที่ 2.4(a) แสดงผลจากการที่เราติดตั้ง Capacitor Bank เข้าไปในระบบไฟฟ้าโดยมีการติดตั้งใกล้กับหม้อแปลงที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบ วงจรสมมูลย์ในรูป 2.4(b) แสดงวงจรสมมูลย์ของหม้อแปลงและ Capacitor Bank ที่กลายเป็นวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานโดยมีแหล่งกำเนิดกระแสฮาร์โมนิก(Harmonic Current) (I_h) ที่เกิดจาก Non-linear loaded ที่ใช้งานในระบบ



รูปที่ 2.5 อิมพีแดนซ์และการตอบสนองความถี่ที่ฮาร์โมนิกอันดับต่างๆของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานเมื่อขนาด kVar ของ Capacitor Bank เพิ่มขึ้น
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5 แสดงอิมพีแดนซ์และการตอบสนองความถี่ที่ฮาร์โมนิก(Harmonic) อันดับต่างๆ ของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานเมื่อขนาด kVar ของ Capacitor Bank เพิ่มขึ้น โดยจะสังเกตได้ว่าถ้าเราไม่ได้ติดตั้ง Capacitor Bank เข้าไปในระบบอิมพีแดนซ์ของระบบจะเพิ่มขึ้นเป็นเชิงเส้นเมื่อความถี่สูงขึ้น (No Capacitance) และเมื่อเราใส่ Capacitor Bank เข้าไปในระบบก็จะเกิดการตอบสนองแบบเรโซแนนซ์ขนานและเมื่อเพิ่มขนาด kVar ของ Capacitor Bank สูงขึ้นความถี่เรโซแนนซ์ก็จะลดลงดังแสดงในภาพ สิ่งที่เป็นปัญหากับระบบไฟฟ้าของเราจากรูปนี้ก็คือ ถ้ากระแสฮาร์โมนิก(Harmonic Current) ที่เกิดจากโหลดที่ใช้งานในระบบเกิดตรงกับจุดเรโซแนนซ์ของวงจร จะเกิดการขยายแรงดันที่ความถี่ของฮาร์โมนิก(Harmonic) อันดับนั้นๆ อันเป็นผลให้แรงดันที่หม้อแปลงเกิด THD_v และแรงดันยอดคลื่นสูงซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่ออุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ได้รับแรงดันนี้ และแรงดันที่ตัว Capacitor Bank เองก็มีโอกาสสูงเกินพิกัดทำงานอันเป็นสาเหตุให้เสียหายรุนแรงหรือระเบิดได้

2.2.3 แฟกเตอร์คุณภาพ(Q)

เป็นตัวชี้บอกคุณภาพของวงจรว่าสามารถทำงานได้ดีในช่วงความถี่แคบเพียงไร แฟกเตอร์คุณภาพ (quality factor) หรือค่า Q ของวงจร วงจรที่มีค่า Q สูงจะมียอดเรโซแนนซ์ที่คมหรือแคบ ซึ่งทั้งในกรณีต่อแบบอนุกรมและขนานจะมีค่า

$$Q = X_L/R = \omega L/R \quad (2.1)$$

$$Q = \text{resonant frequency}/ \text{bandwidth}$$

ความถี่ เรโซแนนซ์ สามารถหาได้จากสูตร

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{or} \quad C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} \quad \text{or} \quad L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \quad (2.2)$$

2.3 ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor)

ตัวเหนี่ยวนำ เป็นอุปกรณ์ชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ประกอบอยู่ในวงจรเครื่องรับ-ส่ง วิทยุ วงจรเครื่องรับโทรทัศน์ วงจรเลือกความถี่ และวงจรอื่นๆ ที่อาศัยหลักการเหนี่ยวนำ บางครั้งอาจเรียกตัวอินดักเตอร์ว่า "คอยล์" หรือ "แอล" แทนก็ได้โดยลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ประเภทนี้ คือ การเอาลวดตัวนำทองแดงมาพันเป็นขดจำนวนหลายๆรอบบนแกนอากาศซึ่งขดลวดทองแดงนี้จะแสดงคุณสมบัติเป็นตัวเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าได้ก็ต่อเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

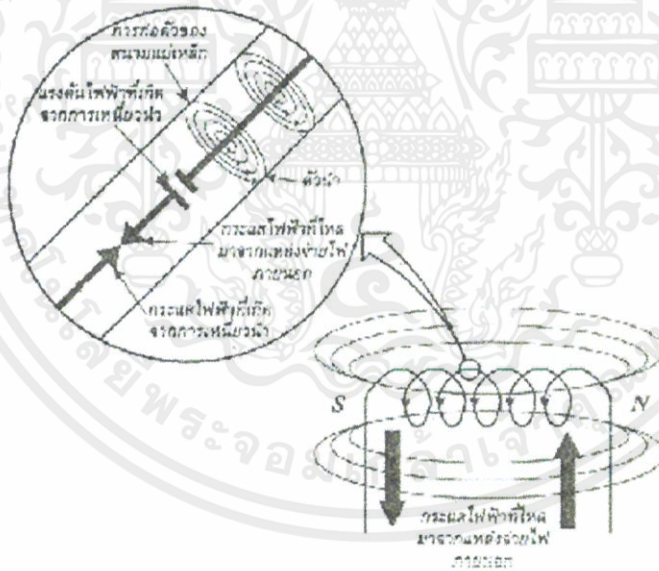
2.3.1 การเหนี่ยวนำในตัวเอง

เมื่อเราจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ไหลเข้าไปในเส้นลวดตัวนำจะปรากฏว่ามีเส้นแรงแม่เหล็กเกิดขึ้นที่รอบๆเส้นลวดตัวนำ และมีทิศทางตามกฎมือซ้ายถ้าเรานำเอาลวดมาขดเป็นคอยล์เพื่อให้เกิดคุณสมบัติของตัวนำโดย ต่อจากแหล่งจ่ายไฟ กระแสตรงแล้วใช้กฎมือซ้าย ซึ่งจะบอกให้เราทราบว่า นิ้วหัวแม่มือซ้ายจะแสดง ทิศทางของสนามแม่เหล็กขั้วเหนือ ของขดลวดและจำนวนนิ้วที่เหลือทั้ง 4 นิ้ว ที่กำรอบขดลวดจะเป็นทิศทางของไหลของกระแสอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ใช้ในการวัดค่าความเหนี่ยวนำ คือ เฮนรี ซึ่งได้ชื่อนักฟิสิกส์ชาวอเมริกา คือ ท่านโยเซฟ เฮนรี เป็นผู้ทำการทดลองเรื่องแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ค่าความเหนี่ยวนำ 1 เฮนรี คือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลเข้าไปในขดลวดตัวนำ เปลี่ยนแปลง 1 แอมป์/วินาที ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 1 โวลต์

2.3.2 การเหนี่ยวนำระหว่างขดลวด 2 ขด

เมื่อเรานำขดลวด 2 ขดมาวางไว้ใกล้กันแล้วจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ขดลวดตัวนำขดหนึ่งจะพบว่าเมื่อกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงย่อมจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงและสามารถยุบตัวตัดกับขดลวดตัวนำอีกตัวหนึ่งที่วางอยู่ใกล้ ได้ซึ่งจะทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำตกคร่อมที่ขดลวดตัวนำทั้งสอง เรียกว่า เกิดการเหนี่ยวนำการต่อตัวเหนี่ยวนำแบบอันดับ ค่าอินดักแตนซ์รวมของวงจรจะเท่ากัน ค่าอินดักแตนซ์ของตัวเหนี่ยวนำแต่ละตัวรวมกันการต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน ค่าอินดักแตนซ์รวมจะมีค่าน้อยเท่ากับตัวเหนี่ยวนำที่มีค่าอินดักแตนซ์ที่น้อยที่สุดในวงจร

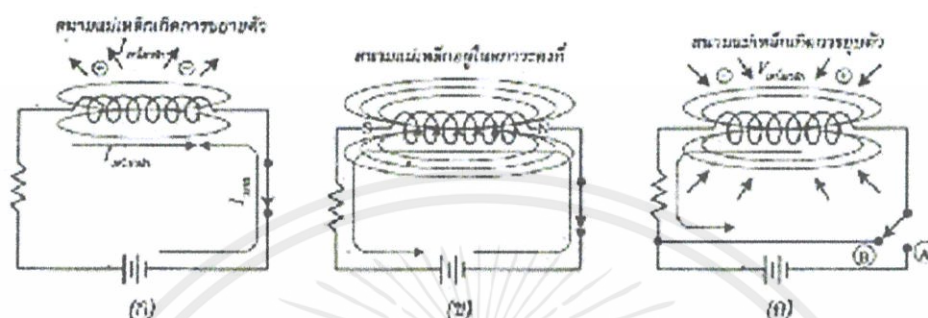


รูปที่ 2.6 การต่อแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคร่อมเข้ากับขดลวด

รูปที่ 2.6 แสดงการต่อแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคร่อมเข้ากับขดลวด เป็นผลทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด ซึ่งกระแสไฟฟ้านี้จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก และความเข้มของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามแม่เหล็ก จะเพิ่มขึ้นจากค่าศูนย์ไปจนถึงค่าสูงสุดในช่วงเวลาสั้นๆ โดยการขยายตัวของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จะเริ่มจากส่วนกลางของลวดตัวนำ ซึ่งการขยายตัวของเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะเป็นการเคลื่อนที่ตัดกับตัวนำที่อยู่กับที่ ดังนั้น จึงส่งผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น (การเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า) การที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำแล้วทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำภายในนี้ เรียกว่า การเหนี่ยวนำภายใน (Self Inductance)



รูปที่ 2.7(ก) สนามแม่เหล็กเกิดการขยายตัว
รูปที่ 2.7(ข) สนามแม่เหล็กอยู่ในสภาวะคงที่
รูปที่ 2.7(ค) สนามแม่เหล็กเกิดการยุบตัว

เมื่อกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจนถึงค่าสูงสุดจะทำให้สนามแม่เหล็กซึ่งจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสไฟฟ้าก็ถึงค่าสูงสุดด้วย และทำให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่เกิดการขยายตัว อีกต่อไปโดยจะรักษาระดับให้คงที่ไว้เมื่อกระแสไฟฟ้าคงที่แล้วการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กจึงไม่เกิดขึ้น ดังนั้น การเคลื่อนที่ตัดกันระหว่างตัวเหนี่ยวนำและสนามแม่เหล็กที่ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจึงไม่เกิดขึ้น และสุดท้าย กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่จะไปต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร ก็จะไม่เกิดขึ้นด้วยเช่นกัน ดังแสดงในรูป 2.7(ข) ขดลวดจะรับพลังงานไฟฟ้า และเก็บไว้ในรูปของพลังงานสนามแม่เหล็ก เช่นเดียวกับกรณีในตัวเก็บประจุ ที่เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปของสนามไฟฟ้านั่นเองถ้าปรับสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง B ดังแสดงในรูป 2.7(ค) กระแสไฟฟ้าที่ไหลมาจากแบตเตอรี่จะมีค่าเท่ากับศูนย์ และทำให้สนามแม่เหล็กยุบตัวลงมา ทั้งนี้เนื่องจาก ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในวงจรจึงไม่ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กอีกต่อไป และถึงแม้เส้นแรงแม่เหล็กจะยุบตัวลงมา แต่ก็ยังเป็นการเคลื่อนที่ตัดกับขดลวดตัวนำอยู่ เป็นเหตุให้มีการเคลื่อนที่ตัดกันระหว่างตัวเหนี่ยวนำ และสนามแม่เหล็ก ส่งผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเกิดขึ้นในขดลวด ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ที่จะไหลไปในทิศทางเดียวกันกับกระแสไฟฟ้าของวงจรซึ่งไหลอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว ขดลวดในขณะนี้จะเปลี่ยนพลังงานสนามแม่เหล็กไปเป็นพลังงานไฟฟ้า และคืนพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในตอนแรกออกมา หลังจากเวลาผ่านไปสนามแม่เหล็กก็จะยุบตัวหมด แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำก็จะกลายเป็นศูนย์ และกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำภายในวงจรก็จะไม่เกิดขึ้นอีก

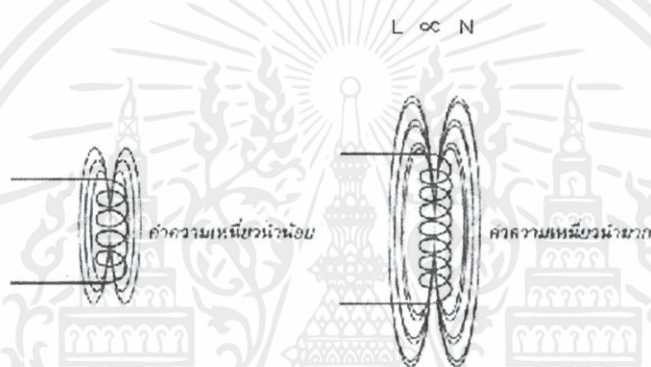
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเหนี่ยวนำ

ค่าความเหนี่ยวนำถูกกำหนดโดย 4 ปัจจัย ดังนี้

2.3.3.1 จำนวนรอบของขดลวด

ถ้าตัวเหนี่ยวนำมีจำนวนรอบของขดลวดมากขึ้น ดังแสดงในรูป สนามแม่เหล็กที่เกิดจากการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้าในขดลวดก็จะเกิดขึ้นมากด้วย สนามแม่เหล็กปริมาณมากขึ้น จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในตัวเหนี่ยวนำที่เรียกว่า "Counter EMF หรือ Back EMF" และจากการที่มีเส้นแรงแม่เหล็กจำนวนมากตัดกับขดลวด จึงส่งผลให้ค่าความเหนี่ยวนำมากตามไปด้วย ดังนั้น ค่าความเหนี่ยวนำ (L) จึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนรอบของขดลวด (N)



รูปที่ 2.8(ก) ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอบของขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ

2.3.3.2 พื้นที่ของขดลวด

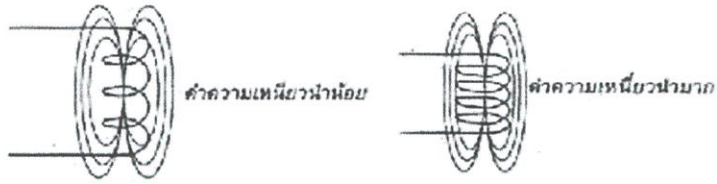
ถ้าพื้นที่ของขดลวดเพิ่มขึ้นสำหรับขดลวดที่มีจำนวนรอบใดๆ ดังแสดงในรูป จะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กมีจำนวนมากขึ้นด้วย และการมีสนามแม่เหล็กเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความเหนี่ยวนำเพิ่มขึ้นตาม ดังนั้น ค่าความเหนี่ยวนำ (L) จึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่ของขดลวด (A)

2.3.3.3 ความยาวของขดลวด

ถ้าทำให้ขดลวดจำนวน 4 รอบ ขยายพื้นที่ออก (นั่นคือความยาวของขดลวดเพิ่มขึ้น) ดังแสดงในรูป ผลรวมของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจากขดลวดแต่ละขดจะมีปริมาณลดลงในทางกลับกันถ้าขดลวดที่มีจำนวนเท่าเดิมนำมาพันให้อยู่ชิดกันมากขึ้น (ความยาวของขดลวดสั้นลง) สนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดในแต่ละขดจะเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่มีปริมาณมากขึ้น ทำให้ค่าความเหนี่ยวนำมีค่ามากตามไปด้วย ดังนั้น ค่าความเหนี่ยวนำจึงเป็นสัดส่วนผกผันกับความยาวของขดลวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$L \propto \frac{1}{l}$$



รูปที่ 2.8(ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ

2.3.3.4 วัสดุที่นำมาทำแกนภายในขดลวด (μ)

ตัวเหนี่ยวนำส่วนมากมีแกนที่ทำจากวัสดุจำพวกนิกเกิล โคบอลต์ เหล็ก เฟอร์ไรต์ หรืออัลลอยซึ่งแกนเหล่านี้มีคุณสมบัติที่จะช่วยรวมหรือเพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก ดังนั้น ค่าความซาบซึมได้ (Permeability) จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อค่าความเหนี่ยวนำ โดยถ้าค่าความซาบซึมได้ของวัสดุที่ใช้ทำแกนมีค่ามาก ก็จะทำให้ค่าความเหนี่ยวนำมีค่ามากตามไปด้วย ดังแสดงในตารางแสดงตัวอย่างของวัสดุหลายชนิดที่นำมาใช้ทำแกน

$L \propto \mu$

แกนอากาศ
ค่าความเหนี่ยวนำน้อย

แกนเหล็ก
ค่าความเหนี่ยวนำมาก

ค่าความซาบซึมได้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ		
วัสดุ	ค่าความซาบซึมได้ (μ)	
อากาศ หรือสุญญากาศ	1.26×10^{-6}	
นิกเกิล	6.28×10^{-5}	
โคบอลต์	7.56×10^{-5}	
เหล็กเหนียว	1.1×10^{-4}	
เหล็กแท่ง	5.56×10^{-4}	
แกนเหล็กของหม้อแปลงไฟฟ้า	6.9×10^{-3}	
เหล็กซิลิกอน	8.8×10^{-3}	
เฟอร์ไรต์	0.126	
ซูเปอร์มาลอย	126	

รูปที่ 2.8(ค) ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุที่นำมาทำแกนภายในขดลวดกับค่าความเหนี่ยวนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.5 สูตรการคำนวณหาค่าความเหนี่ยวนำ

จากปัจจัยทั้ง 4 ประการที่มีผลต่อค่าความเหนี่ยวนำ ดังนั้นจึงสามารถนำมาเขียนเป็นสูตรคำนวณหาค่าความเหนี่ยวนำได้ดังนี้

$$L = \frac{N^2 \times A \times \mu}{l} \quad (2.3)$$

โดยที่ L = ค่าความเหนี่ยวนำ มีหน่วยเป็น เฮนรี (H)

N = จำนวนของขดลวด

A = พื้นที่ของขดลวด มีหน่วยเป็น ตารางเมตร (m²)

μ = ค่าความซาบซึมได้ (Permeability)

l = ความยาวของวัสดุที่นำมาทำแกน มีหน่วยเป็น เมตร (m)

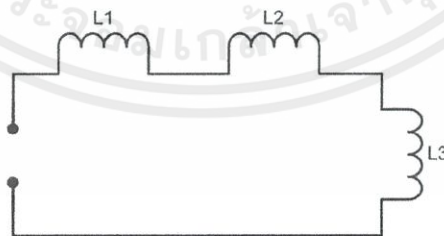
2.3.3.6 การต่อตัวเหนี่ยวนำ

ตัวเหนี่ยวนำเป็นอุปกรณ์ที่ด้านการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อตัวเหนี่ยวนำจะมีรูปแบบการต่อเช่นเดียวกับการต่อตัวต้านทาน นั่นคือ ต่อแบบอนุกรมหรืออันดับ และต่อแบบขนาน กรณีนำตัวเหนี่ยวนำจำนวน 2 ตัว หรือมากกว่ามาต่อกันแบบอนุกรมจะเป็นการเพิ่มความยาวให้กับขดลวด และทำให้ค่าความเหนี่ยวนำรวมเพิ่มขึ้น และเมื่อทำการต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน การหาค่าความเหนี่ยวนำรวมจะใช้วิธีคำนวณเช่นเดียวกับวิธีของตัวต้านทาน โดยที่ค่าความเหนี่ยวนำรวมที่ได้ จะมีค่าน้อยกว่าค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำที่มีค่าน้อยที่สุดในวงจร

ก. การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบอนุกรมหรืออันดับ

เมื่อตัวเหนี่ยวนำหลายๆ ตัวมาต่อกันแบบอนุกรม ค่าความเหนี่ยวนำรวมจะคำนวณได้จากการนำค่าความเหนี่ยวนำของตัวเหนี่ยวนำทุกตัวมารวมกัน

$$L_T = L_1 + L_2 + L_3 + \dots \quad (2.4)$$

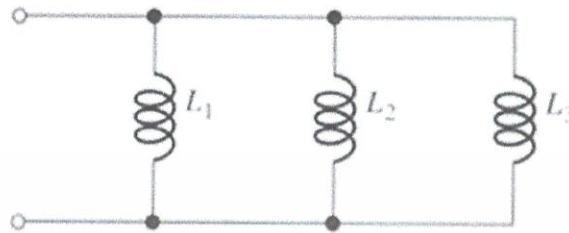


รูปที่ 2.9(ก) การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบอนุกรมหรืออันดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน

การคำนวณหาค่าความเหนี่ยวนำรวม เมื่อนำตัวเหนี่ยวนำมากกว่า 2 ตัว ต่อกันแบบขนาน



รูปที่ 2.9(ข) การต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน

$$L_T = \frac{1}{(1/L_1) + (1/L_2) + (1/L_3) + \dots} \quad (2.5)$$

กรณีต่อตัวเหนี่ยวนำแบบขนาน 2 ตัวจะได้ค่าความเหนี่ยวนำรวมเป็น

$$L_T = \frac{L_1 \times L_2}{L_1 + L_2} \quad (2.6)$$

2.4 วงจรกรองความถี่

วงจรกรองความถี่หรือฟิลเตอร์ (Filter) คือวงจรไฟฟ้าที่ยอมให้สัญญาณไฟฟ้าที่ความถี่ใด ๆ ความถี่หนึ่งหรือช่วงความถี่ใดความถี่หนึ่งเท่านั้นผ่านไปได้ ส่วนความถี่อื่นหรือช่วงความถี่อื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดจะถูกลดทอนไปซึ่งจะเป็นช่วงความถี่ใดนั้นจะขึ้นอยู่กับการออกแบบวงจร

วงจรกรองความถี่มีด้วยกัน 2 แบบ คือ

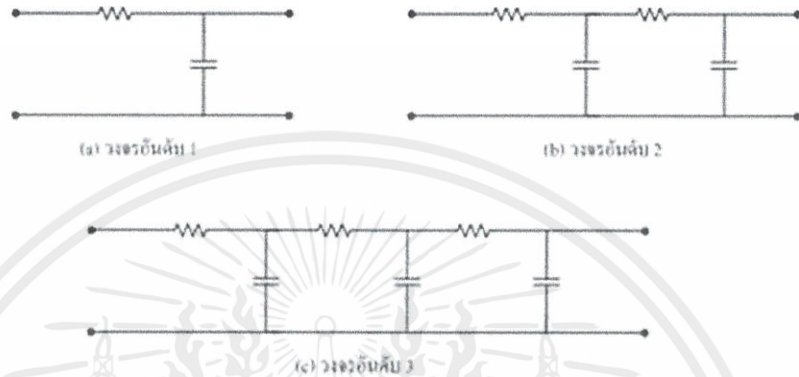
1.แบบ Passive คือวงจรที่ประกอบขึ้นด้วยอุปกรณ์แบบพาสซีฟ ซึ่งหมายถึงอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าเพื่อให้ทำงาน ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ประเภท ตัวต้านทาน (R) ตัวเก็บประจุ (C) และ ขดลวดเหนี่ยวนำ (L)

2.แบบ Active คือ วงจรที่ประกอบขึ้นด้วยอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้า เพื่อกระตุ้นการทำงานของตัวอุปกรณ์ ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ประเภท ทราณซิสเตอร์ หรือ ไอซี

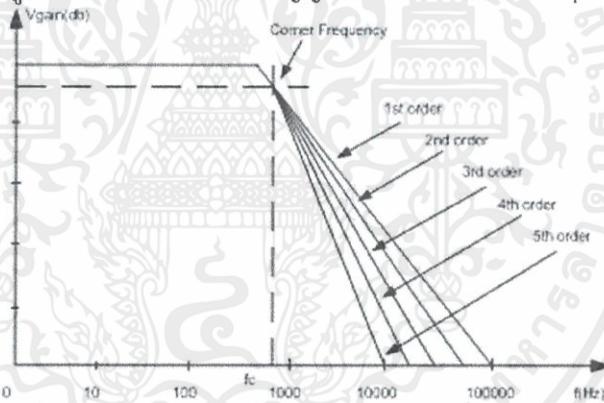
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 วงจรกรองสัญญาณความถี่ต่ำ (Low Pass Filter: LPF)

หมายถึง วงจรที่จะยอมให้สัญญาณความถี่ตั้งแต่ 0 Hz ถึงความถี่ที่กำหนดผ่านไปได้ ส่วนความถี่ตั้งแต่ที่กำหนดสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จะลดทอนไปตามลำดับ ลักษณะของวงจรมีตั้งแต่อันดับหนึ่งขึ้นไป ดังรูป



รูปที่ 2.10(ก) วงจรกรองสัญญาณความถี่ต่ำอันดับต่างๆ



จากรูปวงจรเมื่อทำการป้อนความถี่ต่ำเข้าวงจร ที่ C จะมีค่า XC สูง ทำให้ความถี่ต่ำไหลผ่าน R ที่มีค่าความต้านทานน้อยกว่า XC ได้สะดวก ระดับสัญญาณ Output จึงผ่านได้มาก แต่เมื่อความถี่สูงกว่าจุดที่กำหนด ค่า XC จะลดลง ทำให้ความถี่ ผ่านขดลวดได้ลดลง บางส่วนที่ผ่านไปได้ก็จะถูก C ดึงลงกราวด์ ระดับสัญญาณ Output จึงผ่านได้น้อยมาก

ในทางทฤษฎีวงจรกรองความถี่ต่ำจะยอมให้สัญญาณใดๆ ที่มีความถี่ตั้งแต่ 0 Hz จนถึงความถี่ที่กำหนดซึ่งเรียกว่า ความถี่คัทออฟ หรือ ความถี่ขอบเขต (Cutoff Frequency) ผ่านไปได้โดยไม่มี การลดทอนของสัญญาณ และถ้าความถี่ของสัญญาณเข้ามีค่าเกินที่กำหนดไว้ สัญญาณออกควรจะมีค่าเป็นศูนย์ แต่ในทางปฏิบัติไม่สามารถจะทำเช่นนั้นได้ เนื่องจากการตอบสนองสัญญาณที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับแจกจ่ายเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถี่ต่างๆ ของอุปกรณ์ประเภทพาสซีฟ จะเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไปไม่เปลี่ยนแปลงทันทีทันใด ดังนั้นผลที่ได้จึงเป็นดังรูปที่ 1 คือเมื่อสัญญาณมีความถี่สูงขึ้นวงจรจะลดสัญญาณลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งจะลดลงในอัตราคงที่ค่าหนึ่ง

2.4.2 การคำนวณวงจรกรองความถี่ต่ำ

$$\omega_c = \frac{1}{RC} = 2\pi f_c \tag{2.7}$$

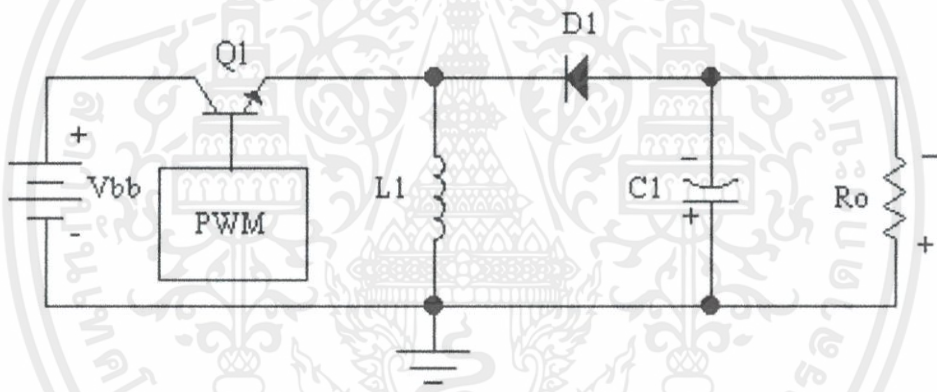
โดยที่ ω_c มีหน่วยเป็น เรเดียนต่อวินาที (rad/s)

f_c มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hz)

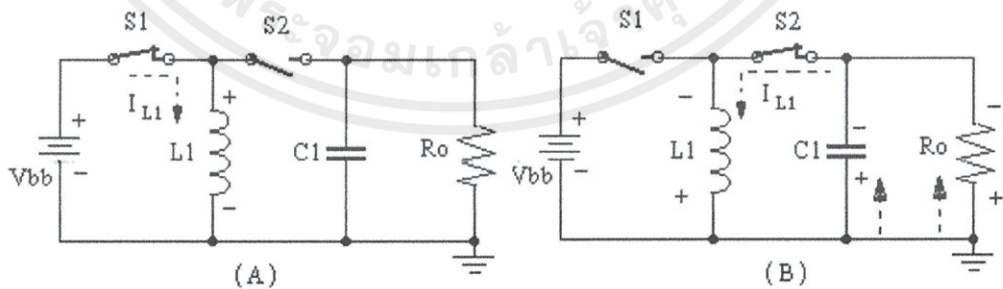
R มีหน่วยเป็น โอห์ม (W)

C มีหน่วยเป็น ฟาร์ด (F)

2.5 วงจรแปลงผันฟลายแบ็ก



รูปที่ 2.11(ก) วงจรพื้นฐานของ Flyback power converter



รูปที่ 2.11(ข) แสดงการทำงานพื้นฐานของ Flyback power converter

จากรูปที่ 7 เป็นวงจรพื้นฐานของ Flyback power converter ส่วนรูปที่ 8 แสดงลักษณะการทำงาน เอกสารนี้เป็นพื้นฐานของวงจรไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวคือตามรูปที่ 8 (A) เมื่อสวิตช์ S1 ต่อ วงจร(closes) และสวิตช์ S2 อยู่ในสภาวะ เปิดวงจร (opens) จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด L1ทำให้เกิดพลังงานสะสมที่ขดลวด L1 อยู่ในรูปของ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromagnetic field) ต่อมาตามรูปที่ 8 (B) เมื่อสวิตช์ S1 เปิดวงจร(opens) และ สวิตช์ S2 อยู่ในสภาวะต่อวงจร(closes) สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะสมที่ขดลวด L1 จะยุบตัวตัดกับขดลวด ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าจ่ายให้กับโหลด Ro



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบวงจรเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

3.1 คุณสมบัติของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

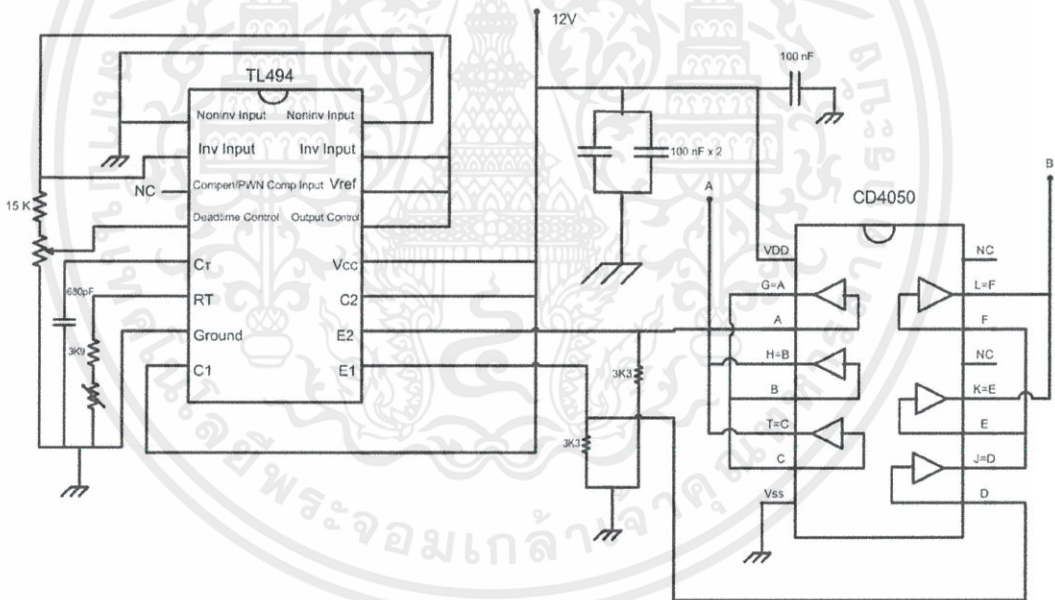
- ส่งผ่านพลังงานผ่านอากาศ
- จ่ายแรงดันคงที่ไปยังโหลด

3.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย

- 3.2.1 ภาคส่งพลังงาน
- 3.2.2 ภาครับพลังงาน
- 3.2.3 ภาคจ่ายพลังงาน

3.3 การออกแบบภาคส่งพลังงาน

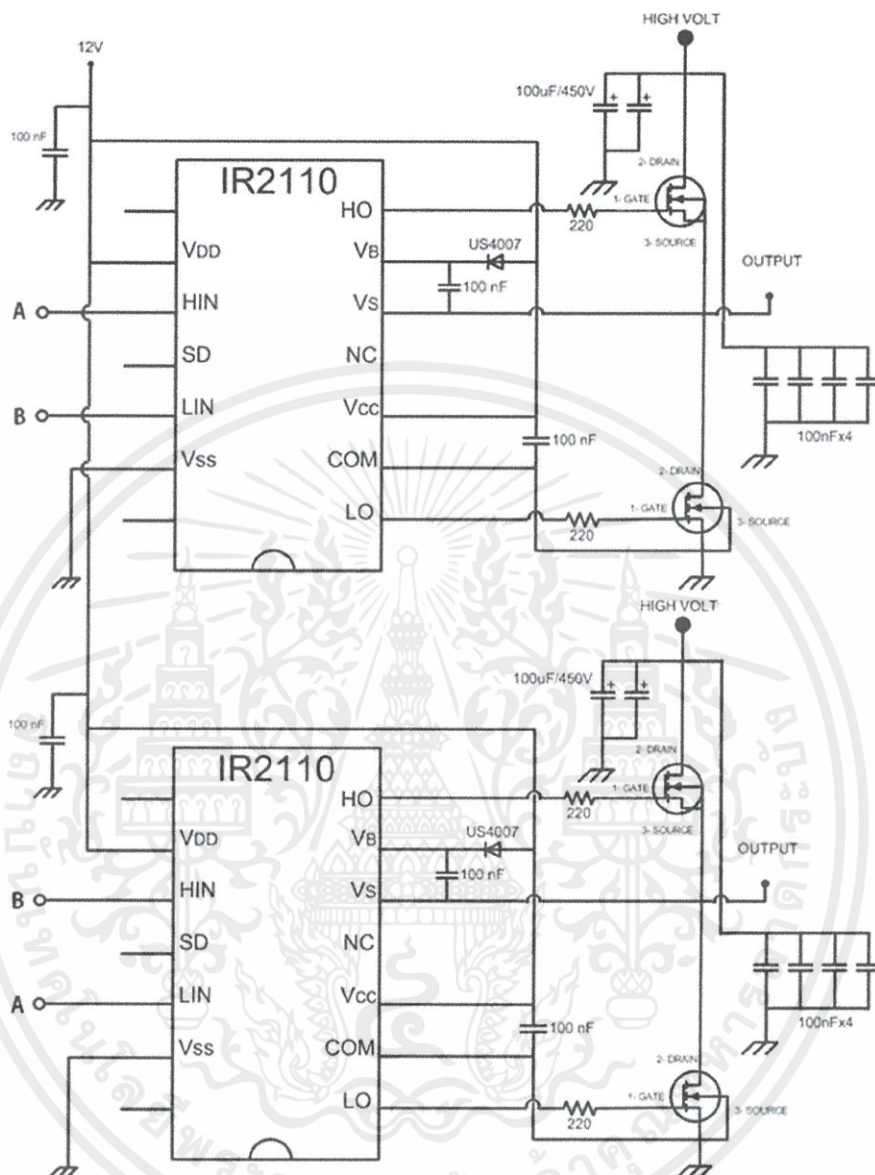
3.3.1 วงจรกำเนิดพัลส์



รูปที่ 3.1 วงจรกำเนิดพัลส์

สร้างสัญญาณโดยใช้ไอซี TL494 เป็นตัวสร้างพัลส์สี่เหลี่ยมเพื่อส่งต่อไปขับมอเตอร์โดยผ่าน ไอซี CD4050 ซึ่งเป็นตัวป้องกันวงจรฝั่งกำเนิดพัลส์หากที่แรงดันสูงจากส่วนขับมอเตอร์ย้อนกลับมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 วงจรขับมอสเฟต



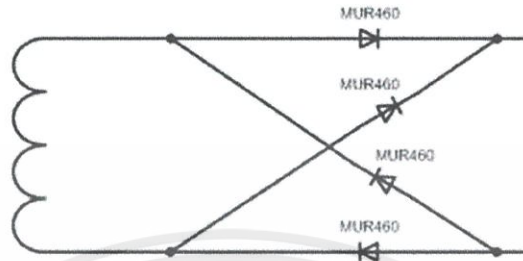
รูปที่ 3.2 วงจรสำหรับขับมอสเฟต

ไอซี IR2110 จะนำพัลส์จากวงจรกำเนิดพัลส์มาเพื่อขับมอสเฟต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบภาครับพลังงาน

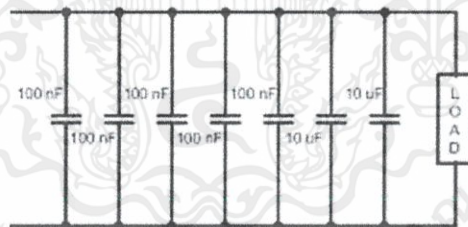
3.4.1 วงจรเรียงกระแส (Rectifier)



รูปที่ 3.3 วงจรเรียงกระแส (Rectifier)

วงจรเรียงกระแส (Rectifier) จัดเรียงกระแสสลับให้เป็นกระแสตรงโดยใช้ไดโอด MUR460 4 ตัว ในการจัดเรียงกระแส

3.4.2 วงจรกรองสัญญาณ (Ripple Filter)

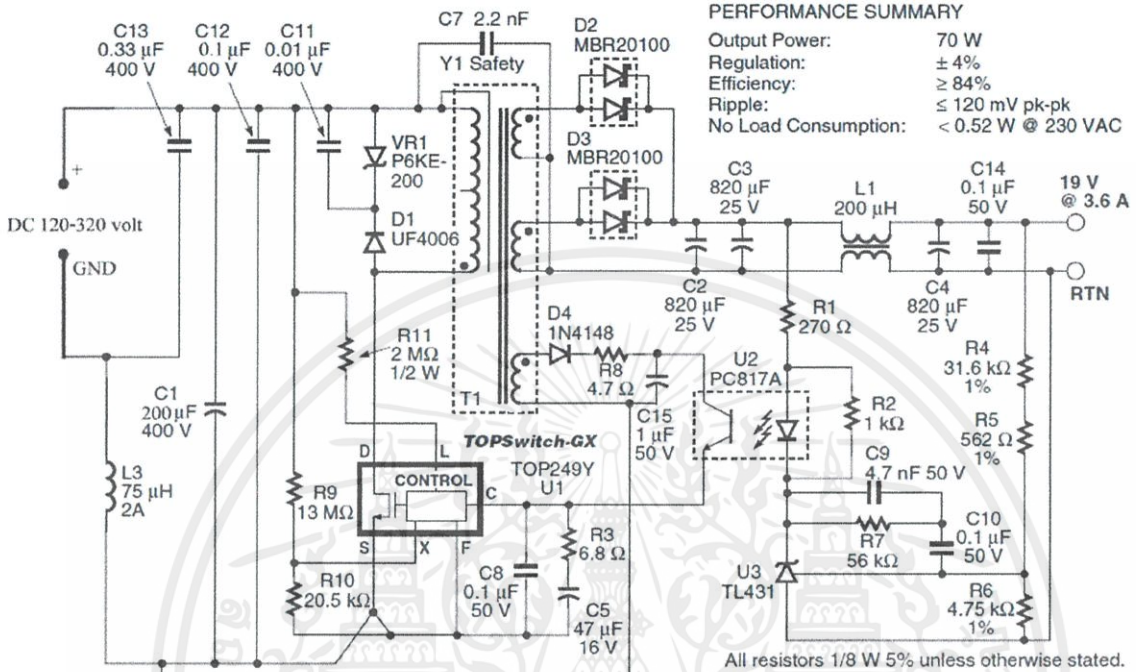


รูปที่ 3.4 วงจรกรองแรงดัน

วงจรนี้จะใช้ตัวเก็บประจุขนาด 100 nF 5 ตัว และ 10 uF 2 ตัว ต่อแบบขนานกันเพื่อกรองแรงดันกระเพื่อมให้มีการกระเพื่อมน้อยลง ทำให้ไฟฟ้ากระแสตรงเรียบขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบภาคจ่ายพลังงาน (Flyback Converter)



รูปที่ 3.5 วงจรแปลงผันฟลายแบ็ก

หลังจากวงจรเรียงสัญญาณและวงจรกรองกระแส สัญญาณไฟกระแสตรงจะถูกนำมาป้อนให้กับวงจรแปลงผันฟลายแบ็กโดยจะมี IC TOP250YN ทำหน้าที่เป็นตัวสวิตซ์ซึ่งที่ความถี่ 132kHz และ IC PC817 ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดกระแสที่ไหลเข้าที่ขา C เพื่อรักษาระดับแรงดันโดยการกำหนดความกว้างของพัลส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบคุณสมบัติของคอร์ดเรสชาร์จเจอร์

4.1 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Half Bridge

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 26.5 \text{ uH}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.63	7.82	10.63	2,26	28.90
20	1.02	20.66	18.22	6.64	32.14
30	1.51	45.56	27.7	15.35	33.69
45	2.28	102.86	42.4	35.96	34.96
60	2.95	177.26	55.7	62.05	35.00

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.74	9.14	13.5	1.82	19.91
20	1.21	24.46	23.3	5.43	22.20
30	1.8	54.26	35.3	12.46	23.00
45	2.65	119.51	52.7	27.77	23.24
60	-	-	-	-	-

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.86	10.58	16.9	0.95	8.98
20	1.43	28.86	29.1	2.82	9.77
30	2.11	63.56	43.6	6.34	9.97
45	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 1,000 Ohms

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.92	11.3	18.5	0.34	3.01
20	1.53	30.86	31.7	1.00	3.24
30	2.26	68.06	47.4	2.25	3.31
45	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 26.5 \text{ uH}$, $R(\text{Coil}) = 10 * 10 \text{ cm}$ $C(\text{Resonance}) = 266 \text{ nF}$
 $R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.74	2.61	0.14	18.92
20	0.07	1.66	5.02	0.50	30.12
30	0.1	3.26	8.08	1.31	40.18
45	0.16	7.46	12.7	3.23	43.34
60	0.2	12.26	17.32	6.00	48.94

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 10$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.62	2.8	0.08	12.90
20	0.05	1.26	5.35	0.29	23.02
30	0.08	2.66	8.57	0.73	27.44
45	0.11	5.21	13.33	1.78	34.17
60	0.15	9.26	18.12	3.28	35.42

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 30$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.62	3.02	0.03	4.84
20	0.04	1.06	5.72	0.11	10.38
30	0.06	2.06	9.11	0.28	13.59
45	0.08	3.86	14.12	0.66	17.10
60	0.11	6.86	19.24	1.23	17.93

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 100$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.62	3.26	0.01	1.61
20	0.04	1.06	6.04	0.04	3.77
30	0.05	1.76	9.49	0.09	5.11
45	0.07	3.41	14.73	0.22	6.45
60	0.09	5.66	19.97	0.4	7.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 26.5 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 10 \times 10 \text{ cm}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.50	1.83	0.07	14.00
20	0.03	0.86	3.76	0.28	32.56
30	0.05	1.76	6.14	0.75	42.61
45	0.08	3.86	9.78	1.91	49.48
60	0.10	6.26	13.42	3.60	57.51

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.50	2.00	0.04	8.00
20	0.03	0.86	3.93	0.15	17.44
30	0.04	1.46	6.34	0.40	27.40
45	0.05	2.51	10.09	1.02	40.64
60	0.07	4.46	13.83	1.91	42.83

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	2.16	0.02	5.26
20	0.02	0.66	4.22	0.06	9.09
30	0.03	1.16	6.78	0.15	12.93
45	0.04	2.06	10.66	0.38	18.45
60	0.04	2.66	14.59	0.71	26.69

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	2.34	0.005	1.32
20	0.02	0.66	4.43	0.02	3.03
30	0.02	0.86	7.10	0.05	5.81
45	0.03	1.61	11.18	0.13	8.07
60	0.04	2.66	15.23	0.23	8.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 26.5 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 204 \text{ nF}$
 $R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 4.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.26	3.38	8.57	1.47	43.49
20	0.41	8.46	14.60	4.26	50.35
30	0.61	18.56	22.13	9.79	52.75
45	0.89	40.31	33.39	22.30	55.32
60	1.17	70.46	44.20	39.07	55.45

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 8.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.31	3.98	12.17	1.48	37.19
20	0.50	10.26	20.69	4.28	41.72
30	0.74	22.46	31.38	9.85	43.86
45	1.09	49.31	47.10	22.18	44.98
60	1.43	86.06	62.30	38.81	45.10

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 26.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.42	5.30	18.26	1.11	20.94
20	0.69	14.06	31.09	3.22	22.90
30	1.02	30.86	46.80	7.30	23.66
45	1.50	67.76	69.40	16.05	23.69
60	1.95	117.26	91.10	27.66	23.59

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 87.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.49	6.14	22.01	0.48	7.82
20	0.82	16.66	37.92	1.44	8.64
30	1.20	36.26	56.50	3.19	8.80
45	1.75	79.01	82.10	6.74	8.53
60	2.23	134.06	107.00	11.45	8.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 26.5 \text{ uH}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	1.33	0.04	10.53
20	0.02	0.66	2.83	0.16	24.24
30	0.03	1.16	4.73	4.73	38.79
45	0.05	2.51	7.53	7.53	45.02
60	0.06	3.86	10.36	10.36	55.70

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	1.42	0.02	5.26
20	0.02	0.66	3.03	0.09	13.64
30	0.02	0.86	5.05	0.26	30.23
45	0.03	1.16	8.11	0.66	40.99
60	0.04	2.66	11.19	1.25	46.99

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	1.57	0.01	2.63
20	0.01	0.46	3.20	0.03	6.52
30	0.01	0.56	5.28	0.09	16.07
45	0.02	1.16	8.41	0.24	20.69
60	0.02	1.46	11.53	0.44	30.14

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.38	1.69	0.003	0.79
20	0.01	0.46	3.38	0.01	2.17
30	0.01	0.56	5.49	0.03	5.36
45	0.02	1.16	8.73	0.08	6.9
60	0.02	1.46	11.96	0.14	9.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 26.5 \text{ uH}$, $RxCoil = 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 90 \text{ nF}$
 $R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 2.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.46	5.68	0.65	44.52
20	0.15	3.26	9.49	1.8	55.21
30	0.22	6.86	14.36	4.12	60.06
45	0.31	14.21	21.52	9.26	65.17
60	0.41	24.86	28.68	16.45	66.17

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 5.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.94	9.64	0.93	47.94
20	0.23	4.86	16.57	2.75	56.58
30	0.33	10.16	24.95	6.23	61.32
45	0.48	21.86	37.50	14.06	64.32
60	0.64	38.66	49.90	24.9	64.41

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 17.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.22	2.9	17.83	1.06	36.55
20	0.35	7.26	29.77	2.95	40.63
30	0.51	15.56	44.6	6.63	42.61
45	0.75	34.01	66.6	14.79	43.49
60	0.98	59.06	88.00	25.81	43.70

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohm}$, $Q = 58.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.30	3.86	26.37	0.70	18.13
20	0.50	10.26	44.50	1.98	19.30
30	0.74	22.46	67.10	4.50	20.04
45	1.07	48.41	98.30	9.66	19.95
60	1.37	82.46	127.30	16.21	19.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในกรณีศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 79 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 8*8 \text{ cm}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohm}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.42	0.2339	27.14
20	0.09	2.0616	6.24	0.7787	37.77
30	0.13	4.1616	9.77	1.9090	45.87
45	0.20	9.2616	15.10	4.5602	49.23
60	0.26	15.8616	20.45	8.3640	52.73

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.78	0.1428	19.25
20	0.07	1.6616	6.97	0.4858	29.23
30	0.09	2.9616	10.26	1.0526	35.53
45	0.13	6.1116	15.93	2.5376	41.52
60	0.17	10.4616	21.57	4.6526	44.47

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	4.25	0.0459	8.02
20	0.04	1.0616	7.63	0.1699	16.00
30	0.06	2.0616	11.93	0.4107	19.92
45	0.09	4.3116	18.38	0.9724	22.55
60	0.12	7.4616	24.81	1.7833	23.89

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	3.25	0.0180	3.58
20	0.04	1.0616	5.91	0.0582	5.48
30	0.05	1.7616	9.31	0.1423	8.07
45	0.07	3.4116	14.43	0.3378	9.90
60	0.09	5.6616	19.50	0.6155	10.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 79 \text{ uH}$, $C(\text{Resonance}) = 136 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 2.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.18	2.4216	6.99	0.9772	40.35
20	0.27	5.6616	11.76	2.7659	48.85
30	0.39	11.9616	17.65	6.2304	52.08
45	0.57	25.9116	26.34	13.8759	53.55
60	0.75	45.2616	35.12	24.6682	54.50

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 4.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.25	3.2616	12.32	1.5178	46.53
20	0.39	8.0616	20.70	4.2849	53.15
30	0.58	17.66	31.11	9.6783	54.80
45	0.85	38.5116	46.50	21.6225	56.14
60	1.12	67.4616	62.00	38.44	56.98

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 12.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.43	5.4216	26.09	2.2687	41.84
20	0.69	14.0616	43.5	6.3075	44.85
30	1.02	30.8616	65.4	14.2572	46.19
45	1.51	68.2116	97.9	31.9480	46.83
60	1.98	119.0616	129.9	56.2467	47.24

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 41.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.63	7.8216	42.7	1.8233	23.31
20	1.04	21.0616	72.4	5.2417	24.88
30	1.56	47.0616	109.2	11.9246	25.33
45	2.30	103.7616	162.4	26.3737	25.41
60	3.00	180.2616	212.6	45.1987	25.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 79 \text{ uH}$, $RxCoil = 8*8\text{cm}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	2.12	0.098	17.90
20	0.04	1.0616	3.92	0.3073	28.94
30	0.05	1.7616	6.17	0.7613	43.21
45	0.08	3.8616	9.56	1.8278	47.33
60	0.10	6.8616	12.97	3.3644	49.03

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.3816	1.86	0.0346	13.67
20	0.03	0.6616	3.53	0.1246	27.51
30	0.04	1.1616	5.61	0.3147	40.56
45	0.06	1.1616	8.7	0.7569	48.54
60	0.08	2.6616	11.81	1.3947	52.29

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	2.62	0.0296	5.90
20	0.02	0.6616	4.87	0.1037	15.67
30	0.03	1.1616	7.70	0.2598	22.36
45	0.04	2.0616	11.99	0.6256	30.24
60	0.05	3.2616	18.62	1.1556	35.43

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	3.25	0.0105	2.75
20	0.02	0.6616	5.91	0.0349	5.27
30	0.02	0.8616	9.31	0.0866	10.05
45	0.03	1.6116	14.43	0.2082	12.91
60	0.04	2.6616	19.50	0.3802	14.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 79 \text{ uH}$, $C(\text{Resonance}) = 44\text{nF}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.86	3.44	0.24	27.91
20	0.07	1.66	5.79	0.67	40.36
30	0.1	3.26	8.73	1.52	46.63
45	0.14	6.56	13.15	3.46	52.74
60	0.18	11.06	17.55	6.16	55.7

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 2.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.10	6.45	0.42	38.18
20	0.1	2.26	10.78	1.16	51.33
30	0.15	4.76	16.16	2.61	54.83
45	0.21	9.71	24.29	5.9	60.76
60	0.28	17.06	32.40	10.5	61.55

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 7.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.82	16.06	0.86	47.25
20	0.2	4.26	26.99	2.43	57.04
30	0.3	9.26	40.5	5.47	59.07
45	0.43	19.61	60.6	12.24	62.42
60	0.57	34.46	80.7	21.71	63.00

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 23.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.24	3.14	36.1	1.3	41.4
20	0.39	8.06	60.80	3.7	45.91
30	0.58	17.66	91.20	8.32	47.11
45	0.87	39.41	136.50	18.63	47.27
60	1.14	68.66	180.70	32.65	47.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 79 \text{ uH}$, $RxCoil = 8*8 \text{ cm}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	1.35	0.0364	9.53
20	0.02	0.6616	2.54	0.1290	19.49
30	0.03	1.1616	4.00	0.3200	27.54
45	0.04	2.0616	6.22	0.7737	37.53
60	1.05	3.2616	8.45	1.4280	43.78

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	1.86	0.0346	9.06
20	0.02	0.6616	3.53	0.1246	18.83
30	0.03	1.1616	5.61	0.3147	27.09
45	0.03	1.1616	8.7	0.7569	46.96
60	0.04	2.6616	11.81	1.3947	52.40

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	2.31	0.0177	4.63
20	0.01	0.4616	4.41	0.0648	14.03
30	0.02	0.8616	7.05	0.1659	19.22
45	0.02	1.1616	11.00	0.4033	34.20
60	0.03	2.0616	14.98	0.7480	36.28

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	2.51	0.0063	1.65
20	0.01	0.4616	4.72	0.0222	4.81
30	0.01	0.5616	7.38	0.0544	9.64
45	0.02	1.1616	11.41	0.1301	11.20
60	0.02	1.4616	15.47	0.2393	16.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 79 \text{ uH}$, $RxCoil = 8*8 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 22 \text{ nF}$
 $R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.5	1.96	0.08	16.00
20	0.86	0.86	3.31	0.22	25.58
30	1.46	1.46	5.00	0.50	34.25
45	2.51	2.51	7.47	1.12	44.62
60	4.46	4.46	10.00	2.00	44.84

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 1.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.62	0.62	3.75	0.14	22.58
20	1.06	1.06	6.28	0.39	36.79
30	1.76	1.76	9.41	0.89	50.57
45	3.41	3.41	14.03	1.97	57.77
60	6.26	4.46	18.86	3.56	56.87

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.86	0.62	9.94	0.33	38.37
20	1.66	1.06	16.72	0.93	56.02
30	0.11	1.76	25.05	2.09	58.71
45	0.15	3.41	37.68	4.73	67.48
60	0.2	6.26	50.20	8.40	68.52

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 16.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.46	25.4	0.65	44.52
20	0.16	3.46	42.8	1.83	52.89
30	0.23	7.16	63.9	4.08	56.98
45	0.34	15.56	95.9	9.20	59.13
60	0.45	27.26	128.0	16.38	60.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 168 \text{ uH}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.22	4.73	0.45	36.89
20	0.14	3.06	8.30	1.38	45.09
30	0.2	6.26	12.75	3.25	51.92
45	0.3	13.76	19.43	7.55	54.87
60	0.39	23.66	26.14	13.67	57.78

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.98	5.84	0.34	34.69
20	0.1	2.26	10.25	1.05	46.46
30	0.15	4.76	15.78	2.49	52.31
45	0.23	10.61	24.06	5.79	54.57
60	0.31	18.86	33.24	11.05	58.59

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.74	6.61	0.15	20.27
20	0.06	1.46	11.64	0.45	30.82
30	0.09	2.96	18.01	1.08	36.82
45	0.13	6.11	27.49	2.52	41.24
60	0.17	10.46	36.8	4.51	43.12

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.62	7.18	0.05	8.06
20	0.04	1.06	12.42	0.15	14.15
30	0.06	2.06	19.14	0.37	17.96
45	0.09	4.31	29.09	0.85	19.72
60	0.12	7.46	39	1.52	20.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 60 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 168 \text{ uH}$, $C(\text{Resonance}) = 42 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.19	2.5416	7.87	1.239	48.75
20	0.31	6.4616	13.42	3.6019	55.74
30	0.46	14.0616	20.23	8.1851	50.21
45	0.67	30.4116	30.45	18.5441	60.98
60	0.87	53.6616	40.4	32.6432	60.83

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.22	2.9016	12.98	1.6848	58.06
20	0.35	7.2616	21.93	4.8092	66.23
30	0.53	16.1616	33.23	11.0423	68.32
45	0.79	35.8116	50	25.0000	69.81
60	1.04	62.6616	66.5	44.2225	70.57

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 4.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	17.8	1.0561	57.98
20	0.22	4.6616	30.29	3.0582	65.60
30	0.33	10.1616	45.6	6.9312	68.21
45	0.49	22.3116	69.0	15.8700	71.13
60	0.65	39.2616	92.1	28.2747	72.02

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 15.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	46	0.4020	40.95
20	0.1	2.2616	76	1.1621	51.38
30	0.15	4.7616	112	2.6523	55.70
45	0.22	10.1616	170	6.0684	59.72
60	0.3	18.2616	220	10.7744	59.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 168 \text{ uH}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.74	2.79	0.16	21.62
20	0.05	1.26	4.88	0.47	37.30
30	0.08	2.66	7.49	1.12	43.11
45	0.11	5.21	11.43	2.61	50.10
60	0.15	9.26	15.37	4.72	51.00

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.62	4.08	0.17	27.42
20	0.05	1.26	7.18	0.52	41.27
30	0.07	2.36	11.06	1.22	51.7
45	0.11	5.21	16.76	2.81	53.93
60	0.14	8.66	22.54	5.08	58.66

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5	5.39	0.10	20
20	0.03	0.86	9.49	0.30	34.88
30	0.05	1.76	14.61	0.71	40.34
45	0.07	3.41	22.26	1.65	48.39
60	0.09	5.66	29.98	3.00	53.00

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5	5.62	0.03	6.00
20	0.02	0.66	10.01	0.10	15.15
30	0.03	1.16	15.36	0.24	20.69
45	0.04	2.06	23.49	0.55	26.70
60	0.05	3.26	31.57	1.00	30.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 168 \text{ uH}$ $C(\text{Resonance}) = 15 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.3096	3.03	0.1836	59.31
20	0.06	1.4616	5.07	0.5141	35.17
30	0.09	2.9616	7.61	1.1582	39.11
45	0.12	5.6616	11.38	2.5901	45.75
60	0.16	9.8616	15.20	4.6208	46.85

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	5.7	0.3248	33.09
20	0.09	2.0616	9.54	0.9101	44.14
30	0.13	4.1616	14.20	2.0164	48.45
45	0.18	8.3616	21.42	4.5881	54.87
60	0.23	14.0616	28.62	8.1910	58.25

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	14.72	0.7222	45.66
20	0.17	3.6616	24.57	2.0122	54.95
30	0.24	7.4616	36.6	4.4652	59.84
45	0.32	14.6616	48.7	7.9	53.88
60	0.47	28.4616	74.6	18.5505	65.17

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.21	2.7816	84	1.2299	44.21
20	0.34	7.0616	139	3.4105	48.29
30	0.49	14.9616	210	7.5690	50.59
45	0.73	33.1116	310	16.7702	50.64
60	1.01	60.8616	430	33.1968	54.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 168 \text{ uH}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	1.67	0.056	11.16
20	0.03	0.8616	2.91	0.169	19.61
30	0.03	1.1616	4.45	0.396	34.09
45	0.05	2.5116	6.75	0.911	36.27
60	0.06	3.8616	9.06	1.642	42.52

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	2.71	0.073	14.55
20	0.03	0.8616	4.77	0.227	26.35
30	0.04	1.4616	7.32	0.536	36.67
45	0.05	2.5116	11.20	1.254	49.93
60	0.07	4.4616	15.04	2.262	50.70

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	4.21	0.059	15.46
20	0.02	0.6616	7.43	0.184	27.81
30	0.03	1.1616	11.46	0.438	37.71
45	0.04	2.0616	17.50	1.021	49.52
60	0.05	3.2616	23.58	1.853	56.81

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.01	0.3816	4.62	0.021	5.50
20	0.10	0.4616	8.29	0.069	14.95
30	0.02	0.8616	12.87	0.166	19.27
45	0.02	1.1616	19.58	0.389	33.49
60	0.03	2.0616	26.58	0.706	34.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 168 \text{ uH}$, $C(\text{Resonance}) = 10 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.50	1.64	0.05	10.00
20	0.03	0.86	2.75	0.15	17.44
30	0.03	1.16	4.15	0.34	29.31
45	0.04	2.06	6.25	0.78	37.86
60	0.06	3.86	8.33	1.39	36.01

$R(\text{Load}) = 100 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5	3.17	0.10	20.00
20	0.03	0.86	5.31	0.28	32.56
30	0.04	1.46	7.93	0.63	43.15
45	0.06	2.96	11.98	1.44	48.65
60	0.08	5.06	15.97	2.55	50.40

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.74	8.61	0.25	33.78
20	0.06	1.46	14.39	0.69	47.26
30	0.08	2.66	21.66	1.56	58.65
45	0.12	5.66	32.50	3.52	62.19
60	0.16	9.86	43.3	6.25	63.39

$R(\text{Load}) = 1,000 \text{ Ohms}$, $Q = 7.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.22	23.79	0.57	46.72
20	0.13	2.86	39.35	1.55	54.20
30	0.18	5.66	59.00	3.48	61.48
45	0.27	12.41	88.60	7.85	63.26
60	0.36	21.86	118.2	13.97	63.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Full Bridge

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 47.5\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 14 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 78 \text{ nF}$
 $R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.98	2.65	0.28	28.55
30	0.11	3.56	6.65	1.77	49.66
60	0.34	20.66	15.4	9.49	45.91

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.22	4.9	0.48	39.31
30	0.17	5.36	12.5	3.13	58.28
60	0.32	19.46	24.99	12.49	64.178

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.10	1.46	6.93	0.64	43.81
30	0.22	6.86	17.51	4.08	59.58
60	0.41	24.86	35.25	16.57	66.64

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.06	12.53	1.05	50.77
30	0.33	10.16	31.23	6.50	63.99
60	0.65	39.26	62.7	26.20	66.75

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 12.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.22	2.90	20.73	1.43	49.36
30	0.52	15.86	52.10	9.05	57.04
60	1.01	60.86	104.2	36.19	59.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 70.5\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 52 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.558	0.261735	26.66407
30	0.12	3.8616	6.53	1.705636	44.16915
60	0.22	13.4616	13.27	7.043716	52.32451

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	4.8	0.4608	37.72102
30	0.18	5.6616	12.24	2.996352	52.92412
60	0.33	20.0616	24.49	11.9952	59.79185

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	6.83	0.621985	42.5551
30	0.22	6.8616	17.41	4.041441	58.8994
60	0.43	26.0616	34.92	16.25875	62.38586

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 4.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	12.07	0.971233	47.11063
30	0.34	10.4616	30.26	6.104451	58.35102
60	0.67	40.4616	60.9	24.7254	61.10831

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 8.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.21	2.7816	19.73	1.297576	46.64856
30	0.51	15.5616	49.6	8.200533	52.69724
60	0.99	59.6616	99.4	32.93453	55.20223

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 80.8\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 44 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.235	0.199809	23.19046
30	0.1	3.2616	5.65	1.2769	39.1495
60	0.17	10.4616	11.34	5.143824	49.16862

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.22	0.356168	36.28443
30	0.14	4.4616	10.64	2.264192	50.74843
60	0.25	15.2616	21.38	9.142088	59.90255

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	6.06	0.489648	40.08251
30	0.17	5.3616	15.03	3.012012	56.17748
60	0.32	19.4616	30.43	12.34647	63.44014

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 3.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	10.96	0.800811	47.06222
30	0.26	8.0616	27.7	5.115267	63.45225
60	0.51	30.8616	55.3	20.38727	66.0603

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.17	2.3016	18.71	1.16688	50.69866
30	0.41	12.5616	47.1	7.3947	58.8675
60	0.8	48.2616	94.2	29.5788	61.28848

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 108\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 20 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.257	0.203762	23.64925
30	0.1	3.2616	5.74	1.317904	40.40667
60	0.19	11.6616	11.47	5.262436	45.12619

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.24	0.359552	32.63907
30	0.14	4.4616	10.72	2.298368	51.51443
60	0.27	16.4616	21.54	9.279432	56.37017

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	5.98	0.476805	39.03122
30	0.18	5.6616	15.32	3.129365	55.27352
60	0.35	21.2616	30.68	12.55017	59.02738

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	10.95	0.79935	46.97638
30	0.28	8.6616	27.38	4.997763	57.70022
60	0.54	32.6616	55.1	20.24007	61.969

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.18	2.4216	18.08	1.089621	44.99593
30	0.42	12.8616	45.6	6.9312	53.89065
60	0.82	49.4616	91.4	27.84653	56.2993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 118\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 37 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.19	0.191844	22.26602
30	0.1	3.2616	5.57	1.240996	38.04869
60	0.18	11.0616	11.27	5.080516	45.9293

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.17	0.347778	31.57026
30	0.14	4.4616	10.53	2.217618	49.70455
60	0.26	15.8616	21.08	8.887328	56.03046

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	6.01	0.481601	39.42382
30	0.17	5.3616	15.12	3.048192	56.85228
60	0.33	20.0616	30.31	12.24928	61.05835

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	10.95	0.79935	46.97638
30	0.27	8.3616	27.46	5.027011	60.1202
60	0.51	30.8616	54.8	20.02027	64.87112

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.22	2.9016	21.05	1.477008	50.90324
30	0.53	16.1616	53.3	9.469633	58.59341
60	1.04	62.6616	107.2	38.30613	61.13175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 149\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.335	0.218089	22.21771
30	0.12	3.8616	5.87	1.378276	35.69184
60	0.21	12.8616	11.82	5.588496	43.45102

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.37	0.381938	34.67121
30	0.16	5.0616	11.02	2.428808	47.98498
60	0.3	18.2616	22.03	9.706418	53.15207

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.26	0.522501	38.94613
30	0.2	6.2616	15.86	3.353861	53.56237
60	0.37	22.4616	31.65	13.3563	59.46282

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	11.24	0.842251	46.23686
30	0.3	9.2616	28.39	5.373281	58.01676
60	0.58	35.0616	56.7	21.4326	61.12841

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 4.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.19	2.5416	19.2	1.2288	48.3475
30	0.45	13.7616	48.5	7.840833	56.97618
60	0.89	53.6616	97.5	31.6875	59.05061

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 233\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 22 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	1.912	0.14623	16.97188
30	0.1	3.2616	4.9	0.9604	29.44567
60	0.17	10.4616	9.82	3.857296	36.87099

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	3.659	0.267766	27.27849
30	0.13	4.1616	9.18	1.685448	40.5
60	0.23	14.0616	18.41	6.778562	48.20619

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.26	0.368901	33.48778
30	0.15	4.7616	13.29	2.354988	49.45791
60	0.29	17.6616	26.53	9.384545	53.13531

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	9.66	0.622104	42.56322
30	0.22	6.8616	24.19	3.901041	56.85322
60	0.43	26.0616	48.5	15.68167	60.17154

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	16.88	0.949781	46.07011
30	0.34	10.4616	42.1	5.908033	56.47352
60	0.66	39.8616	84.5	23.80083	59.70868

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 47.5\mu\text{H}$, $\text{RxCoil} = 14 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 52 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.162	0.18697	25.21167
30	0.08	2.6616	5.45	1.1881	44.63856
60	0.14	8.6616	10.9	4.7524	54.86746

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.07	0.331298	33.75081
30	0.12	3.8616	10.31	2.125922	55.05288
60	0.22	13.4616	20.72	8.586368	63.78416

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.82	0.451632	40.99782
30	0.15	4.7616	14.79	2.916588	61.25227
60	0.29	17.6616	29.77	11.81671	66.9062

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.56	0.743424	50.86371
30	0.25	7.7616	26.5	4.681667	60.31832
60	0.47	28.4616	53.6	19.15307	67.29441

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 9.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.16	2.1816	18.07	1.088416	49.89074
30	0.37	11.3616	45.7	6.961633	61.27335
60	0.73	44.0616	91.8	28.0908	63.75347

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 70.5 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 44 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.456	0.241277	28.00342
30	0.11	3.5616	6.25	1.5625	43.87073
60	0.2	12.2616	12.65	6.4009	52.20281

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	4.59	0.421362	34.49263
30	0.16	5.0616	11.57	2.677298	52.8943
60	0.3	18.2616	23.35	10.90445	59.71246

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.48	0.559872	41.73166
30	0.2	6.2616	16.64	3.691861	58.96035
60	0.39	23.6616	33.53	14.99015	63.3522

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 3.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	11.63	0.901713	46.44173
30	0.32	9.8616	29.43	5.774166	58.55202
60	0.61	36.8616	58.9	23.12807	62.74298

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 7.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.2	2.6616	19.1	1.216033	45.68806
30	0.47	14.3616	48.4	7.808533	54.37092
60	0.92	55.4616	96.7	31.16963	56.20039

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 80.8 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 32 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.089	0.174557	23.53787
30	0.09	2.9616	5.28	1.115136	37.65316
60	0.16	9.8616	10.63	4.519876	45.83309

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	3.96	0.313632	31.9511
30	0.12	3.8616	9.98	1.992008	51.58504
60	0.23	14.0616	20.11	8.088242	57.52007

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.7	0.4332	39.32462
30	0.16	5.0616	14.3	2.726533	53.86702
60	0.29	17.6616	28.67	10.95959	62.05319

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.29	0.705894	48.29598
30	0.24	7.4616	26.1	4.5414	60.86362
60	0.46	27.8616	52.3	18.23527	65.44946

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.16	2.1816	17.81	1.05732	48.46536
30	0.37	11.3616	44.9	6.720033	59.14689
60	0.72	43.4616	90	27	62.12381

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 108 \text{ uH}$ $\text{RxCoil} = 20 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.236	0.199988	23.21122
30	0.1	3.2616	5.71	1.304164	39.98541
60	0.19	11.6616	11.52	5.308416	45.52048

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.21	0.354482	32.17883
30	0.15	4.7616	10.76	2.315552	48.6297
60	0.27	16.4616	21.66	9.383112	57

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.25$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	6.09	0.494508	40.48035
30	0.18	5.6616	15.33	3.133452	55.3457
60	0.35	21.2616	30.78	12.63211	59.4128

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	10.95	0.79935	46.97638
30	0.28	8.6616	27.61	5.082081	58.67369
60	0.54	32.6616	55.4	20.46107	62.64563

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.18	2.4216	18.45	1.134675	46.85642
30	0.42	12.8616	46.8	7.3008	56.76432
60	0.82	49.4616	93.4	29.07853	58.79012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 118\mu\text{F}$ $\text{RxCoil} = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.24	0.200704	23.29434
30	0.11	3.5616	5.72	1.308736	36.74573
60	0.19	11.6616	11.47	5.262436	45.12619

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.24	0.359552	32.63907
30	0.15	4.7616	10.67	2.276978	47.8196
60	0.28	17.0616	21.56	9.296672	54.48886

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	6.06	0.489648	40.08251
30	0.18	5.6616	15.28	3.113045	54.98526
60	0.35	21.2616	30.78	12.63211	59.4128

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	10.91	0.793521	46.6338
30	0.28	8.6616	27.58	5.071043	58.54626
60	0.54	32.6616	55.1	20.24007	61.969

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 4.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.18	2.4216	18.38	1.126081	46.50154
30	0.42	12.8616	46.5	7.2075	56.03891
60	0.83	50.0616	93.3	29.0163	57.96119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 149 \text{ uF}$ $\text{RxCoil} = 24 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 22 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.914	0.146536	19.75942
30	0.09	2.9616	4.86	0.944784	31.90113
60	0.15	9.2616	9.79	3.833764	41.39419

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	3.63	0.263538	26.8478
30	0.12	3.8616	9.19	1.689122	43.74151
60	0.21	12.8616	18.39	6.763842	52.58943

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.23	0.364705	33.10687
30	0.14	4.4616	13.2	2.3232	52.07101
60	0.27	16.4616	26.49	9.356268	56.83693

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	9.52	0.604203	45.03598
30	0.22	6.8616	24.17	3.894593	56.75925
60	0.41	24.8616	48.4	15.61707	62.81602

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 3.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	16.63	0.921856	47.47921
30	0.33	10.1616	41.8	5.824133	57.31512
60	0.63	38.0616	83.7	23.3523	61.35396

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 233 \text{ uF}$ $\text{RxCoil} = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 15 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.596	0.101889	13.73903
30	0.07	2.3616	4.06	0.659344	27.91938
60	0.13	8.0616	8.15	2.6569	32.95748

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.04	0.184832	21.45218
30	0.09	2.9616	7.7	1.1858	40.03917
60	0.17	10.4616	15.42	4.755528	45.45699

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.41	0.259308	30.0961
30	0.11	3.5616	11.16	1.660608	46.62534
60	0.21	12.8616	22.38	6.678192	51.92349

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.2	0.448267	40.69233
30	0.17	5.3616	20.68	2.851083	53.17597
60	0.31	18.8616	41.2	11.31627	59.99632

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	14.66	0.716385	45.29498
30	0.25	7.7616	36.84	4.523952	58.28633
60	0.49	29.6616	73.9	18.20403	61.37239

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 47.5 \text{ uH}$ $\text{RxCoil} = 14 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 44 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.098	0.176064	23.74112
30	0.08	2.6616	5.29	1.119364	42.05606
60	0.14	8.6616	10.61	4.502884	51.98675

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.91	0.305762	35.4877
30	0.11	3.5616	10.04	2.016032	56.60467
60	0.21	12.8616	20.17	8.136578	63.26256

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.64	0.424128	38.50109
30	0.15	4.7616	14.43	2.776332	58.3067
60	0.27	16.4616	29.08	11.27529	68.49447

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 4.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.3	0.707267	48.38989
30	0.23	7.1616	26.1	4.5414	63.4132
60	0.44	26.6616	52.1	18.09607	67.87315

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 9.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	17.79	1.054947	51.17127
30	0.35	10.7616	45	6.75	62.72302
60	0.69	41.6616	90.4	27.24053	65.38523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 70.5 \text{ uH}$ $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 32 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.181	0.19027	22.08338
30	0.09	2.9616	5.56	1.236544	41.75257
60	0.17	10.4616	11.22	5.035536	48.13352

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.011	0.321762	32.77938
30	0.13	4.1616	10.28	2.113568	50.78739
60	0.24	14.6616	20.6	8.4872	57.88727

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	5.74	0.439301	35.96114
30	0.16	5.0616	14.72	2.889045	57.07771
60	0.31	18.8616	29.68	11.74537	62.27131

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 3.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	10.11	0.681414	43.08384
30	0.25	7.7616	25.92	4.478976	57.70686
60	0.48	29.0616	52	18.02667	62.02916

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 6.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.16	2.1816	16.95	0.957675	43.89783
30	0.37	11.3616	42.3	5.9643	52.49525
60	0.73	44.0616	86.2	24.76813	56.21251

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 80.8 \text{ uH}$ $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 22 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.685	0.113569	18.27043
30	0.06	2.0616	4.33	0.749956	36.37738
60	0.11	6.8616	8.71	3.034564	44.22531

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.233	0.209046	28.18848
30	0.09	2.9616	8.3	1.3778	46.52215
60	0.16	9.8616	16.72	5.591168	56.69636

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.67	0.290785	33.74946
30	0.11	3.5616	11.95	1.904033	53.46006
60	0.21	12.8616	23.93	7.635265	59.36482

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	8.66	0.499971	40.92753
30	0.17	5.3616	22.04	3.238411	60.40008
60	0.33	20.0616	44.2	13.02427	64.92138

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	15.21	0.771147	48.7574
30	0.27	8.3616	38.7	4.9923	59.70508
60	0.52	31.4616	77.6	20.07253	63.8001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 108 \text{ uH}$, $RxCoil = 20 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 22 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.816	0.131914	17.78779
30	0.08	2.6616	4.6	0.8464	31.80042
60	0.13	8.0616	9.26	3.429904	42.54619

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohm}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.43	0.235298	27.30942
30	0.1	3.2616	8.75	1.53125	46.94782
60	0.19	11.6616	17.64	6.223392	53.36654

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohm}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.87	0.316225	32.21529
30	0.13	4.1616	12.58	2.110085	50.7037
60	0.24	14.6616	25.28	8.521045	58.11811

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohm}$, $Q = 2.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.12	0.554496	45.39096
30	0.19	5.9616	22.87	3.486913	58.48954
60	0.36	21.8616	45.8	13.98427	63.96726

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohm}$, $Q = 4.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	15.69	0.820587	45.0476
30	0.3	9.2616	39.8	5.280133	57.01103
60	0.57	34.4616	79.7	21.17363	61.44124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 118 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 20 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.805	0.130321	17.57295
30	0.07	2.3616	4.6	0.8464	35.84011
60	0.13	8.0616	9.28	3.444736	42.73018

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.427	0.234887	27.26167
30	0.1	3.2616	8.71	1.517282	46.51956
60	0.19	11.6616	17.48	6.111008	52.40283

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.95	0.3267	33.2824
30	0.13	4.1616	12.6	2.1168	50.86505
60	0.24	14.6616	25.29	8.527788	58.1641

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.12	0.554496	45.39096
30	0.19	5.9616	22.81	3.468641	58.18305
60	0.37	22.4616	45.8	13.98427	62.25855

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	16.04	0.857605	47.07978
30	0.3	9.2616	40.2	5.3868	58.16274
60	0.58	35.0616	81	21.87	62.37593

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 149 \text{ uH}$, $RxCoil = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 15 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.637	0.107191	14.45399
30	0.07	2.3616	4.17	0.695556	29.45274
60	0.12	7.4616	8.4	2.8224	37.82567

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.112	0.193691	26.11797
30	0.09	2.9616	7.92	1.254528	42.35981
60	0.16	9.8616	15.88	5.043488	51.14269

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.52	0.272405	31.61622
30	0.11	3.5616	11.51	1.766401	49.59572
60	0.21	12.8616	23.03	7.071745	54.9834

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.37	0.467046	42.39706
30	0.17	5.3616	21.31	3.027441	56.46525
60	0.32	19.4616	42.5	12.04167	61.87398

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	14.94	0.744012	47.04173
30	0.26	8.0616	37.84	4.772885	59.20519
60	0.5	30.2616	75.8	19.15213	63.28857

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 233 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 30 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 10 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.25	0.0625	10.0547
30	0.05	1.7616	3.198	0.409088	23.22253
60	0.09	5.6616	6.42	1.648656	29.11997

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	2.385	0.113765	18.30188
30	0.06	2.0616	6.09	0.741762	35.97992
60	0.11	6.8616	12.2	2.9768	43.38347

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.48	0.161472	21.77346
30	0.08	2.6616	8.82	1.037232	38.97024
60	0.14	8.6616	17.81	4.229281	48.82795

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	6.52	0.283403	32.8926
30	0.11	3.5616	16.56	1.828224	51.33154
60	0.21	12.8616	33.25	7.370417	57.3056

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	11.87	0.469656	42.63402
30	0.16	5.0616	30.05	3.010008	59.46753
60	0.32	19.4616	60.2	12.08013	62.07164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 47.5 \text{ uH}$, $RxCoil = 14 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 32 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.816	0.131914	21.22172
30	0.06	2.0616	4.58	0.839056	40.69926
60	0.11	6.8616	9.22	3.400336	49.55602

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.422	0.234202	31.58059
30	0.09	2.9616	8.76	1.534752	51.82172
60	0.16	9.8616	17.61	6.202242	62.89286

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.94	0.325381	37.76478
30	0.11	3.5616	12.72	2.157312	60.57143
60	0.21	12.8616	25.51	8.676801	67.46285

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.06	0.547224	44.79568
30	0.18	5.6616	23	3.526667	62.29099
60	0.34	20.6616	46	14.10667	68.2748

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 7.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	16.04	0.857605	50.39994
30	0.28	8.6616	41	5.603333	64.69167
60	0.55	33.2616	82.1	22.46803	67.54947

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 70.5 \text{ uH}$, $RxCoil = 16 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 25 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.872	0.140175	18.90175
30	0.07	2.3616	4.79	0.917764	38.86196
60	0.13	8.0616	9.68	3.748096	46.4932

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.528	0.248936	28.89226
30	0.1	3.2616	8.9	1.5842	48.57125
60	0.18	11.0616	17.87	6.386738	57.73792

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	5.1	0.3468	35.33007
30	0.13	4.1616	12.91	2.222241	53.39872
60	0.24	14.6616	26.02	9.027205	61.5704

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.28	0.574123	46.9976
30	0.19	5.9616	23.4	3.6504	61.23188
60	0.37	22.4616	47.1	14.7894	65.84304

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 5.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	vV(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	15.99	0.852267	46.78673
30	0.3	9.2616	40.3	5.413633	58.45246
60	0.58	35.0616	80.6	21.65453	61.7614

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 80.8 \text{ uH}$ $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 19.4 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.587	0.100743	16.20701
30	0.06	2.0616	4.06	0.659344	31.98215
60	0.1	6.2616	8.15	2.6569	42.43165

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.025	0.183013	24.67806
30	0.08	2.6616	7.64	1.167392	43.86054
60	0.14	8.6616	15.45	4.77405	55.11741

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.37	0.254625	29.55262
30	0.1	3.2616	11.1	1.6428	50.36792
60	0.18	11.0616	22.2	6.5712	59.40551

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 2.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	8.01	0.427734	43.57518
30	0.15	4.7616	20.36	2.763531	58.03786
60	0.28	17.0616	40.5	10.935	64.09129

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 4.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	14.1	0.6627	45.34072
30	0.23	7.1616	35.7	4.2483	59.32054
60	0.44	26.6616	71.9	17.23203	64.63241

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 108 \text{ uH}$ $\text{RxCoil} = 20 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 14.7 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.652	0.109164	17.5618
30	0.06	2.0616	4.2	0.7056	34.22584
60	0.11	6.8616	8.44	2.849344	41.52594

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.129	0.195813	26.4041
30	0.09	2.9616	7.97	1.270418	42.89634
60	0.16	9.8616	16.04	5.145632	52.17847

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.55	0.276033	32.03729
30	0.11	3.5616	11.63	1.803425	50.63526
60	0.2	12.2616	23.39	7.294561	59.49111

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.48	0.479403	43.51876
30	0.16	5.0616	21.57	3.101766	61.28035
60	0.31	18.8616	43.2	12.4416	65.96259

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 3.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	15.04	0.754005	47.67358
30	0.25	7.7616	38.45	4.928008	63.49217
60	0.49	29.6616	77	19.76333	66.62936

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 118 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 15 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.576	0.099351	15.98311
30	0.06	2.0616	4.04	0.652864	31.66783
60	0.11	6.8616	8.12	2.637376	38.43675

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.017	0.182046	24.5477
30	0.08	2.6616	7.65	1.17045	43.97543
60	0.15	9.2616	15.4	4.7432	51.21361

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.37	0.254625	29.55262
30	0.1	3.2616	11.15	1.657633	50.8227
60	0.19	11.6616	22.42	6.702085	57.4714

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.06	0.433091	39.31469
30	0.15	4.7616	20.5	2.801667	58.83877
60	0.29	17.6616	41	11.20667	63.45216

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 3.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	14.4	0.6912	47.29064
30	0.24	7.4616	36.79	4.51168	60.46532
60	0.46	27.8616	73.7	18.10563	64.98418

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 149\mu\text{H}$ $RxCoil = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 12.35 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.618	0.104717	16.84636
30	0.07	2.3616	4.1	0.6724	28.47222
60	0.12	7.4616	8.24	2.715904	36.39841

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.063	0.187639	25.30197
30	0.09	2.9616	7.77	1.207458	40.77046
60	0.16	9.8616	15.54	4.829832	48.97615

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.45	0.264033	30.64454
30	0.11	3.5616	11.3	1.702533	47.80249
60	0.2	12.2616	22.67	6.852385	55.88492

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.22	0.450456	40.89107
30	0.16	5.0616	20.85	2.89815	57.25759
60	0.31	18.8616	41.7	11.5926	61.46138

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	14.62	0.712481	45.04814
30	0.25	7.7616	37.16	4.602885	59.30331
60	0.48	29.0616	74.2	18.35213	63.14908

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 233 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 7.5 \text{ nF}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.02	0.5016	1.164	0.054196	10.80459
30	0.05	1.7616	2.992	0.358083	20.32712
60	0.08	5.0616	6	1.44	28.4495

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	2.243	0.100621	16.18742
30	0.06	2.0616	5.66	0.640712	31.07839
60	0.1	6.2616	11.37	2.585538	41.29197

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.377	0.152055	20.50365
30	0.07	2.3616	8.54	0.972421	41.17638
60	0.13	8.0616	17.09	3.894241	48.30606

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	6.33	0.267126	31.00348
30	0.1	3.2616	16.02	1.710936	52.45695
60	0.19	11.6616	32.06	6.852291	58.75944

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 1.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	11.68	0.454741	41.28008
30	0.16	5.0616	29.5	2.900833	57.3106
60	0.3	18.2616	59.1	11.6427	63.75509

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตารางบันทึกผลการทดลองของการขับมอสเฟสแบบ Full Bridge (Litz Wire Rx 4 เส้น)

$f = 80 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 56.3 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 95 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload @Vin12volt}} = 100.8 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	4.09	0.669124	42.30678
30	0.23	7.1616	10.31	4.251844	59.37003
60	0.43	26.0616	20.61	16.99088	65.19509
100	0.71	71.2616	34.89	48.69248	68.3292
145	1.01	146.7116	50.7	102.8196	70.0828

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	6.32	0.798848	46.94687
30	0.26	8.0616	15.81	4.999122	62.01154
60	0.48	29.0616	31.76	20.17395	69.4179
100	1.16	116.2616	66.2	87.6488	75.38929
131	1.5	196.7616	86.5	149.645	76.05397

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	8.92	1.060885	51.45932
30	0.33	10.1616	22.4	6.690133	65.8374
60	0.64	38.6616	45.1	27.12013	70.14747
100	1.57	157.2616	94.9	120.0801	76.35693
121	1.89	228.9516	114.7	175.4145	76.61643

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}, Q = 6.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.21	2.7816	15.3	1.5606	56.1044
30	0.5	15.2616	38.39	9.825281	64.3791
60	0.96	57.8616	76.9	39.42407	68.13511
100	2.59	259.2616	167.9	187.9361	72.48897
102	2.65	270.5616	172.3	197.9153	73.1498

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}, Q = 12.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.31	3.9816	25.34	2.140385	53.75692
30	0.74	22.4616	63.6	13.4832	60.02778
60	1.46	87.8616	127.6	54.27253	61.77048
94	2.99	281.3216	234.3	182.9883	65.04595

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 80 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 85 \text{ uH}$, $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 78.7 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ Noload @ } V_{in} 12\text{volt} = 112.1\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	3.68	0.541696	37.06185
30	0.2	6.2616	9.37	3.511876	56.08592
60	0.37	22.4616	18.79	14.12256	62.87426
100	0.56	56.2616	30.93	38.2666	68.01548
150	0.83	124.7616	46.3	85.7476	68.72916

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	7.02	0.985608	50.76267
30	0.31	9.5616	17.44	6.083072	63.61981
60	0.58	35.0616	34.98	24.47201	69.79718
100	0.92	92.2616	58.1	67.5122	73.17476
139	1.27	176.7916	81.2	131.8688	74.58997

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.18	2.4216	10.12	1.365525	56.38938
30	0.41	12.5616	25.19	8.460481	67.35194
60	0.78	47.0616	50.4	33.8688	71.96695
100	1.25	125.2616	84.4	94.97813	75.82382
130	1.61	209.5616	109.6	160.1621	76.42723

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}, Q = 4.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.28	3.6216	18.38	2.252163	62.18695
30	0.67	20.3616	45.8	13.98427	68.67961
60	1.31	78.8616	91.9	56.30407	71.39605
100	2.1	210.2616	154.6	159.3411	75.7823
111	2.34	260.0016	172.3	197.9153	76.12079

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}, Q = 9.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.44	5.5416	31.47	3.301203	59.5713
30	1.06	32.0616	78.3	20.4363	63.74074
60	2.1	126.2616	157.6	82.79253	65.57222
94	3.07	288.8416	244.4	199.1045	68.93208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 80 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 108 \text{ uH}$, $RxCoil = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 59 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 127.7\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	3.32	0.440896	36.09168
30	0.17	5.3616	8.3	2.7556	51.39511
60	0.3	18.2616	16.56	10.96934	60.06781
100	0.4	40.2616	25.21	25.42176	63.14146
150	0.58	87.2616	37.8	57.1536	65.49685

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	6.18	0.763848	44.88999
30	0.25	7.7616	15.78	4.980168	64.16419
60	0.48	29.0616	31.36	19.66899	67.68035
100	0.64	64.2616	48.5	47.045	73.20857
148	0.94	139.3816	71.6	102.5312	73.5615

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	9.1	1.104133	53.55711
30	0.33	10.1616	22.51	6.756001	66.48561
60	0.64	38.6616	45.1	27.12013	70.14747
100	0.87	87.2616	70.3	65.89453	75.51378
140	1.2	168.2616	97.7	127.2705	75.63849

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 3.5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.23	3.0216	16.71	1.861494	61.60624
30	0.54	16.4616	41.8	11.64827	70.76023
60	1.05	63.2616	83	45.92667	72.59802
100	1.46	146.2616	130	112.6667	77.03093
123	1.8	221.6616	160.7	172.1633	77.66941

R(Load) = 300 Ohms, Q = 7

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.37	4.7016	29.81	2.96212	63.00239
30	0.88	26.6616	72.9	17.7147	66.44275
60	1.74	104.6616	145.9	70.95603	67.79567
100	2.45	245.2616	231.8	179.1041	73.02575
104	2.56	266.5016	242.5	196.0208	73.55334

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 80 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 130 \text{ uH}$, $RxCoil = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 45 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 145.9\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.59	0.268324	27.33537
30	0.11	3.5616	6.53	1.705636	47.8896
60	0.21	12.8616	13.11	6.874884	53.45279
100	0.47	47.2616	28.03	31.42724	66.49634
150	0.69	103.7616	41.9	70.2244	67.6786

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	5.02	0.504008	41.25802
30	0.17	5.3616	12.42	3.085128	57.54118
60	0.31	18.8616	24.77	12.27106	65.05841
100	0.77	77.2616	53.9	58.1042	75.2045
144	1.09	157.2216	77.5	120.125	76.4049

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	7.29	0.708588	48.4803
30	0.22	6.8616	17.95	4.296033	62.60979
60	0.41	24.8616	36	17.28	69.50478
100	1.03	103.2616	78.1	81.32813	78.75932
135	1.39	187.9116	105.7	148.9665	79.27479

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	13.3	1.179267	57.20153
30	0.35	10.7616	33.38	7.428163	69.02471
60	0.68	41.0616	66.8	29.74827	72.4479
100	1.54	154.2616	137	125.1267	81.11329
122	1.89	230.8416	168	188.16	81.51044

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.24	3.1416	24.17	1.947296	61.98422
30	0.58	17.6616	60.8	12.32213	69.76793
60	1.14	68.6616	122.4	49.9392	72.73236
100	1.57	157.2616	190.4	120.8405	76.84046
121	1.89	228.9516	231.8	179.1041	78.22795

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 80 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 184 \text{ uF}$ $RxCoil = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ Noload @ } V_{in} 12\text{volt} = 75.7\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.413	0.232903	23.72685
30	0.11	3.5616	6.12	1.498176	42.06469
60	0.2	12.2616	12.25	6.0025	48.95364
100	0.26	26.2616	19.02	14.47042	55.10104
150	0.39	58.7616	28.29	32.01296	54.47939

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	4.66	0.434312	35.55272
30	0.16	5.0616	11.65	2.71445	53.6283
60	0.29	17.6616	23.28	10.83917	61.37138
100	0.4	40.2616	36.49	26.6304	66.14343
150	0.59	88.7616	54.4	59.1872	66.68109

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.8	0.616533	45.95508
30	0.2	6.2616	16.94	3.826181	61.10549
60	0.37	22.4616	33.85	15.27763	68.01667
100	0.53	53.2616	53	37.45333	70.31958
150	0.78	117.2616	79	83.21333	70.96384

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}, Q = 1.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	12.77	1.087153	55.99262
30	0.32	9.8616	31.8	6.7416	68.36213
60	0.61	36.8616	63.3	26.7126	72.46728
100	0.88	88.2616	100.3	67.06727	75.98691
140	1.23	172.4616	140.6	131.7891	76.41647

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}, Q = 3.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.22	2.9016	23.4	1.8252	62.90323
30	0.53	16.1616	58.5	11.4075	70.58398
60	1.03	62.0616	116.9	45.55203	73.3981
100	1.56	156.2616	192.6	123.6492	79.12961
120	1.87	224.6616	232.8	180.6528	80.41107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 56.3 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 66 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 98.4 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	3.32	0.440896	36.09168
30	0.16	5.0616	8.3	2.7556	54.44128
60	0.3	18.2616	16.69	11.14224	61.01461
100	0.4	40.2616	25.6	26.2144	65.11018
150	0.59	88.7616	38.22	58.43074	65.82884

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	6.11	0.746642	47.20802
30	0.24	7.4616	15.36	4.718592	63.23834
60	0.47	28.4616	31.25	19.53125	68.62316
100	0.64	64.2616	47.5	45.125	70.22079
150	0.94	141.2616	71.4	101.9592	72.17758

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	8.79	1.030188	53.05871
30	0.32	9.8616	22.04	6.476821	65.67719
60	0.61	36.8616	44.3	26.16653	70.98589
100	0.85	85.2616	68.2	62.01653	72.73677
142	1.2	170.6616	97.3	126.2305	73.9654

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 5.1

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	12.26	1.002051	51.60953
30	0.32	9.8616	30.78	6.316056	64.04697
60	0.62	37.4616	61.4	25.13307	67.09021
100	1.37	137.2616	120.6	96.9624	70.64059
128	1.72	220.4216	153	156.06	70.80068

R(Load) = 300 Ohms, Q = 10.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.2	2.6616	20.53	1.404936	52.7854
30	0.48	14.6616	52.1	9.048033	61.71246
60	0.94	56.6616	104.3	36.26163	63.99684
100	2.18	218.2616	206.9	142.692	65.37661
111	2.42	268.8816	231.3	178.3323	66.32373

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 85 \text{ uH}$, $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 60 \text{ nF}$

$V_{out} \text{ NoLoad } @V_{in} 12\text{volt} = 121.8\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.55	0.2601	26.49756
30	0.11	3.5616	6.45	1.6641	46.72338
60	0.19	11.6616	12.94	6.697744	57.43418
100	0.4	40.2616	24.8	24.6016	61.10438
150	0.59	88.7616	37.18	55.2941	62.29506

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	4.88	0.476288	38.98887
30	0.16	5.0616	12.17	2.962178	58.52256
60	0.3	18.2616	24.45	11.95605	65.47099
100	0.6	60.2616	44.7	39.9618	66.31387
150	0.88	132.2616	67.1	90.0482	68.0834

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	7.09	0.670241	49.95836
30	0.21	6.5616	17.69	4.172481	63.58939
60	0.39	23.6616	35.14	16.46426	69.5822
100	0.78	78.2616	63.4	53.59413	68.48075
143	1.11	158.9916	91.1	110.6561	69.59873

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	13.07	1.138833	58.65434
30	0.33	10.1616	32.71	7.132961	70.19525
60	0.64	38.6616	65.2	28.34027	73.3034
100	1.13	113.2616	105.7	74.48327	65.76215
132	1.48	195.6216	139.7	130.1073	66.50966

R(Load) = 300 Ohms, Q = 8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.23	3.0216	23.24	1.800325	59.58186
30	0.54	16.4616	57.6	11.0592	67.1818
60	1.06	63.8616	115.5	44.4675	69.63105
100	1.56	156.2616	168.1	94.19203	60.27843
121	1.89	228.9516	204.8	139.8101	61.06537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 92.3 \text{ uH}$, $RxCoil = 20 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 44 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 123.8\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.512	0.252406	25.71371
30	0.11	3.5616	6.41	1.643524	46.14566
60	0.19	11.6616	12.77	6.522916	55.935
100	0.36	36.2616	23.83	22.71476	62.64135
150	0.53	79.7616	35.84	51.38022	64.41724

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.06	0.734472	54.74597
30	0.16	5.0616	12.12	2.937888	58.04267
60	0.29	17.6616	24.27	11.78066	66.7021
100	0.57	57.2616	45.2	40.8608	71.35812
150	0.86	129.2616	68.4	93.5712	72.38902

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.96	0.645888	48.14311
30	0.2	6.2616	17.6	4.130133	65.95971
60	0.38	23.0616	34.96	16.29602	70.66301
100	0.78	78.2616	65.7	57.5532	73.53951
143	1.1	157.5616	94.3	118.5665	75.25091

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 3.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	12.97	1.121473	57.76023
30	0.33	10.1616	32.74	7.146051	70.32407
60	0.64	38.6616	65.4	28.5144	73.7538
100	1.3	130.2616	121.7	98.73927	75.80075
127	1.66	211.0816	156.3	162.8646	77.15718

R(Load) = 300 Ohms, Q = 6.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.23	3.0216	22.98	1.760268	58.25616
30	0.54	16.4616	57.9	11.1747	67.88344
60	1.06	63.8616	116.2	45.00813	70.47762
100	2.18	218.2616	219.2	160.1621	73.38081
109	2.39	260.7716	239.9	191.84	73.56631

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 108 \text{ uH}$, $RxCoil = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 37 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ Noload @ } V_{in} 12 \text{ volt} = 140.7 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.982	0.157133	21.18837
30	0.08	2.6616	5.14	1.056784	39.70484
60	0.13	8.0616	10.15	4.1209	51.11764
100	0.36	36.2616	23.84	22.73382	62.69394
150	0.53	79.7616	35.62	50.75138	63.62883

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.874	0.300158	34.83722
30	0.11	3.5616	9.83	1.932578	54.26151
60	0.2	12.2616	19.5	7.605	62.0229
100	0.58	58.2616	45.7	41.7698	71.69353
150	0.85	127.7616	68.9	94.9442	74.31357

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.61	0.419628	38.09259
30	0.14	4.4616	14.32	2.734165	61.28217
60	0.26	15.8616	28.22	10.61825	66.94309
100	0.78	78.2616	66.5	58.96333	75.34133
143	1.1	157.5616	95.1	120.5868	76.53311

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 3.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.51	0.736401	50.38319
30	0.22	6.8616	26.42	4.653443	67.81862
60	0.41	24.8616	52.4	18.30507	73.62787
100	1.31	131.2616	124.7	103.6673	78.9776
127	1.66	211.0816	158.7	167.9046	79.54488

R(Load) = 300 Ohms, Q = 6.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	19.28	1.239061	60.10193
30	0.36	11.0616	48.4	7.808533	70.59136
60	0.7	42.2616	96.8	31.23413	73.90665
100	1.84	184.2616	205.4	140.6305	76.32113
115	2.13	245.2116	238.5	189.6075	77.32403

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 130 \text{ uH}$, $RxCoil = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 137.9\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.07	0.171396	23.11165
30	0.08	2.6616	5.24	1.098304	41.2648
60	0.14	8.6616	10.52	4.426816	51.10852
100	0.36	36.2616	23.8	22.6576	62.48373
150	0.53	79.7616	35.5	50.41	63.20084

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	3.95	0.31205	31.78993
30	0.12	3.8616	9.96	1.984032	51.3785
60	0.21	12.8616	20	8	62.20066
100	0.57	57.2616	45.6	41.5872	72.62668
150	0.85	127.7616	68.7	94.3938	73.88276

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.76	0.442368	40.15686
30	0.15	4.7616	14.49	2.799468	58.79259
60	0.28	17.0616	29.09	11.28304	66.1312
100	0.77	77.2616	66.5	58.96333	76.31648
143	1.1	157.5616	95.9	122.6241	77.82615

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.8	0.7776	53.20197
30	0.24	7.4616	27.27	4.957686	66.44267
60	0.45	27.2616	54.6	19.8744	72.90254
100	1.21	121.2616	120.9	97.4454	80.35965
130	1.57	204.3616	157.7	165.7953	81.12839

R(Load) = 300 Ohms, Q = 4.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.16	2.1816	19.81	1.30812	59.96151
30	0.39	11.9616	50	8.333333	69.66738
60	0.76	45.8616	100	33.33333	72.68245
100	1.45	145.2616	182.6	111.1425	76.51198
124	1.78	220.9816	226.5	171.0075	77.3854

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 100 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 184 \text{ uH}$, $RxCoil = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 30 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12 \text{ volt} = 154.3 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.94	0.150544	20.29989
30	0.08	2.6616	4.84	0.937024	35.20529
60	0.14	8.6616	9.75	3.8025	43.90067
100	0	0.2616	0	0	0
150	0	0.2616	0	0	0

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.71	0.275282	31.95009
30	0.11	3.5616	9.28	1.722368	48.35939
60	0.2	12.2616	18.58	6.904328	56.30854
100	0	0.2616	0	0	0
150	0	0.2616	0	0	0

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	5.41	0.390241	39.75564
30	0.14	4.4616	13.54	2.444421	54.788
60	0.25	15.2616	27.09	9.784908	64.11456
100	0	0.2616	0	0	0
150	0	0.2616	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.9

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.15	0.686817	46.99074
30	0.21	6.5616	25.5	4.335	66.0662
60	0.41	24.8616	50.7	17.1366	68.92799
100	0	0.2616	0	0	0
150	0	0.2616	0	0	0

R(Load) = 300 Ohms, Q = 3.8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	18.77	1.174376	56.96432
30	0.35	10.7616	47.4	7.4892	69.59188
60	0.67	40.4616	94.1	29.51603	72.94826
100	0	0.2616	0	0	0
150	0	0.2616	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 56.3 \text{ uH}$, $RxCoil = 16 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 46.4 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 90.1\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	2.76	0.304704	31.04156
30	0.12	3.8616	7	1.96	50.75616
60	0.23	14.0616	14.15	8.0089	56.95582
100	0.35	35.2616	23.54	22.16526	62.8595
150	0.52	78.2616	35.68	50.9225	65.06703

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	5.24	0.549152	44.9535
30	0.18	5.6616	13.1	3.4322	60.62244
60	0.34	20.6616	26.38	13.91809	67.3621
100	0.56	56.2616	44.8	40.1408	71.34671
150	0.81	121.7616	66.72	89.03117	73.11925

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 2.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	7.56	0.762048	48.18209
30	0.24	7.4616	18.92	4.772885	63.96598
60	0.45	27.2616	37.99	19.2432	70.5872
100	0.74	74.2616	63.9	54.4428	73.31218
145	1.07	155.4116	93.3	116.0652	74.68246

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 4.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.17	2.3016	13.77	1.264086	54.92205
30	0.38	11.6616	34.25	7.820417	67.06127
60	0.74	44.6616	68.4	31.1904	69.83718
100	1.23	123.2616	115.2	88.4736	71.7771
130	1.6	208.2616	150.1	150.2001	72.12086

R(Load) = 300 Ohms, Q = 8.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.25	3.2616	24	1.92	58.86681
30	0.61	18.5616	59.7	11.8803	64.00472
60	1.19	71.6616	120.1	48.08003	67.09316
100	2	200.2616	203.2	137.6341	68.72717
113	2.26	255.6416	230.5	177.1008	69.277

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 85 \text{ uH}$, $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 37 \text{ nF}$

$V_{out} \text{ NoLoad } @V_{in} 12\text{volt} = 105.1\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.416	0.233482	27.09868
30	0.1	3.2616	6.18	1.527696	46.83885
60	0.18	11.0616	12.34	6.091024	55.06458
100	0.29	29.2616	21.08	17.77466	60.74396
150	0.43	64.7616	31.46	39.58926	61.13077

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.58	0.419528	38.08351
30	0.15	4.7616	11.5	2.645	55.54856
60	0.28	17.0616	23.16	10.72771	62.87635
100	0.46	46.2616	39.58	31.33153	67.72686
150	0.67	100.7616	59.4	70.5672	70.03382

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.64	0.587861	43.81793
30	0.19	5.9616	16.66	3.700741	62.07631
60	0.36	21.8616	33.35	14.82963	67.83416
100	0.59	59.2616	56.3	42.26253	71.31521
150	0.88	132.2616	84.4	94.97813	71.81082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 3.1

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	12.3	1.0086	55.36891
30	0.31	9.5616	30.93	6.377766	66.70187
60	0.59	35.6616	61.8	25.4616	71.39781
100	0.99	99.2616	104.1	72.2454	72.78283
136	1.35	183.8616	142.9	136.1361	74.04269

R(Load) = 300 Ohms, Q = 6.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.21	2.7816	21.66	1.563852	56.22131
30	0.49	14.9616	54.1	9.756033	65.20715
60	0.96	57.8616	108	38.88	67.19482
100	1.62	162.2616	182.5	111.0208	68.42089
120	1.94	233.0616	220.2	161.6268	69.34939

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 92.3 \text{ uH}$, $RxCoil = 20 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 31.4 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12 \text{ volt} = 109.2 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.3	0.2116	24.55896
30	0.09	2.9616	5.79	1.340964	45.27836
60	0.17	10.4616	11.58	5.363856	51.27185
100	0.25	25.2616	19.06	14.53134	57.52345
150	0.37	55.7616	28.84	33.26982	59.6644

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.31	0.371522	37.84861
30	0.14	4.4616	10.97	2.406818	53.94518
60	0.25	15.2616	22.02	9.697608	63.54254
100	0.39	39.2616	36.36	26.44099	67.34568
150	0.58	87.2616	55.1	60.7202	69.5841

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	6.18	0.509232	41.68566
30	0.17	5.3616	15.58	3.236485	60.36417
60	0.32	19.4616	31.38	13.12939	67.46307
100	0.51	51.2616	52.2	36.3312	70.8741
150	0.77	115.7616	79.2	83.6352	72.24779

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	11.51	0.883201	51.90413
30	0.27	8.3616	29.15	5.664817	67.748
60	0.52	31.4616	58.2	22.5816	71.77512
100	0.86	86.2616	98.2	64.28827	74.5271
139	1.19	165.6716	136.8	124.7616	75.30657

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5.5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.19	2.5416	20.65	1.421408	55.92573
30	0.44	13.4616	51.7	8.909633	66.18555
60	0.86	51.8616	104.2	36.19213	69.78599
100	1.44	144.2616	175	102.0833	70.76265
123	1.78	219.2016	217.6	157.8325	72.00337

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 108 \text{ uH}$, $RxCoil = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 26.7 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 126.6\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.96	0.153664	20.7206
30	0.08	2.6616	4.93	0.972196	36.52675
60	0.13	8.0616	9.92	3.936256	48.82723
100	0.25	25.2616	18.41	13.55712	53.66693
150	0.36	54.2616	27.88	31.09178	57.29978

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.77	0.284258	32.99188
30	0.1	3.2616	9.37	1.755938	53.83671
60	0.19	11.6616	18.83	7.091378	60.80965
100	0.37	37.2616	35.23	24.82306	66.61834
150	0.55	82.7616	52.7	55.5458	67.11543

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	5.5	0.403333	41.08938
30	0.13	4.1616	13.66	2.487941	59.78329
60	0.25	15.2616	27.51	10.09067	66.11802
100	0.49	49.2616	51	34.68	70.39966
150	0.73	109.7616	76.7	78.43853	71.46264

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	10.26	0.701784	52.30948
30	0.21	6.5616	25.64	4.382731	66.79363
60	0.4	24.2616	50.9	17.27207	71.19096
100	0.8	80.2616	93.7	58.53127	72.92562
142	1.14	162.1416	133.9	119.5281	73.71832

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5.5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	18.62	1.155681	56.0575
30	0.34	10.4616	46.7	7.269633	69.48873
60	0.66	39.8616	93.1	28.89203	72.48087
100	1.36	136.2616	172.4	99.07253	72.7076
126	1.71	215.7216	217.2	157.2528	72.89618

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 130 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 24 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 37 \text{ nF}$
 $V_{\text{out NoLoad @Vin12volt}} = 131.2 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.71	0.116964	18.8166
30	0.07	2.3616	4.4	0.7744	32.79133
60	0.11	6.8616	8.84	3.125824	45.55532
100	0.21	21.2616	16.65	11.0889	52.15459
150	0.31	46.7616	25.01	25.02	53.50545

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.306	0.218593	29.47583
30	0.09	2.9616	8.35	1.39445	47.08435
60	0.16	9.8616	16.8	5.6448	57.2402
100	0.29	29.2616	30.04	18.04803	61.67821
150	0.44	66.2616	45.1	40.6802	61.39333

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.82	0.309765	35.95234
30	0.11	3.5616	12.27	2.007372	56.36152
60	0.21	12.8616	24.46	7.977221	62.02355
100	0.36	36.2616	41.5	22.96333	63.32686
150	0.53	79.7616	62.3	51.75053	64.88151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.15	0.55815	45.69008
30	0.17	5.3616	22.88	3.489963	65.09181
60	0.33	20.0616	45.8	13.98427	69.70664
100	0.51	51.2616	70.5	33.135	64.63903
150	0.76	114.2616	106.1	75.04807	65.68092

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	16.88	0.949781	55.81696
30	0.28	8.6616	42.3	5.9643	68.8591
60	0.55	33.2616	84.6	23.8572	71.72595
100	0.6	60.2616	102.8	35.22613	58.45536
150	0.89	133.7616	154	79.05333	59.10017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 120 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 184 \text{ uH}$, $RxCoil = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 15 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12 \text{ volt} = 142.3 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.57	0.098596	15.86165
30	0.06	2.0616	3.95	0.6241	30.2726
60	0.1	6.2616	7.9	2.4964	39.8684
100	0.16	16.2616	13.21	6.980164	42.92421
150	0.23	34.7616	19.84	15.74502	45.2943

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.979	0.177489	23.93323
30	0.08	2.6616	7.53	1.134018	42.60663
60	0.14	8.6616	15.09	4.554162	52.57876
100	0.22	22.2616	25.27	12.77146	57.3699
150	0.32	48.2616	37.94	28.78887	59.65171

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.36	0.253461	29.41752
30	0.1	3.2616	11.01	1.616268	49.55445
60	0.18	11.0616	22.01	6.459201	58.39301
100	0.29	29.2616	37.76	19.0109	64.96877
150	0.42	63.2616	55.2	40.6272	64.22095

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	8.33	0.462593	41.9928
30	0.15	4.7616	20.92	2.917643	61.27442
60	0.28	17.0616	41.4	11.4264	66.97144
100	0.45	45.2616	68.9	31.64807	69.92255
150	0.66	99.2616	103.6	71.55307	72.08534

R(Load) = 300 Ohms, Q = 2.7

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	15.75	0.826875	52.28092
30	0.26	8.0616	40.2	5.3868	66.82048
60	0.49	29.6616	80.2	21.44013	72.28246
100	0.74	74.2616	127.2	53.9328	72.62542
145	1.07	155.4116	186.4	115.8165	74.52245

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 56.3 \text{ uH}$, $RxCoil = 16 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 34.2 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ Noload @ } V_{in} 12\text{volt} = 84\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.44	0.238144	27.63974
30	0.1	3.2616	6.16	1.517824	46.53618
60	0.18	11.0616	12.37	6.120676	55.33265
100	0.37	37.2616	25.32	25.6441	68.82178
150	0.55	82.7616	38.41	59.01312	71.30496

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	4.6	0.4232	38.41685
30	0.15	4.7616	11.72	2.747168	57.69422
60	0.28	17.0616	23.33	10.88578	63.8028
100	0.57	57.2616	47.2	44.5568	77.81271
150	0.84	126.2616	70.8	100.2528	79.40086

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	6.65	0.589633	43.95001
30	0.19	5.9616	16.76	3.745301	62.82376
60	0.37	22.4616	33.83	15.25959	67.93632
100	0.67	67.2616	64.1	54.78413	81.44935
146	0.97	141.8816	93.6	116.8128	82.33118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}, Q = 3.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.14	1.9416	12.42	1.028376	52.96539
30	0.31	9.5616	30.84	6.340704	66.31426
60	0.6	36.2616	61.3	25.05127	69.08484
100	0.67	67.2616	91.1	55.32807	82.25803
146	0.97	141.8816	133.2	118.2816	83.36641

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}, Q = 7.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.21	2.7816	21.75	1.576875	56.6895
30	0.49	14.9616	53.7	9.6123	64.24647
60	0.95	57.2616	107	38.16333	66.64734
100	0.41	41.2616	100.3	33.53363	81.2708
150	0.61	91.7616	149.7	74.7003	81.40693

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 85 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 27.2 \text{ nF}$
 $V_{\text{out NoLoad}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 95.4 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	2.145	0.184041	21.36038
30	0.09	2.9616	5.47	1.196836	40.4118
60	0.15	9.2616	10.97	4.813636	51.97413
100	0.22	22.2616	17.8	12.6736	56.93032
150	0.33	49.7616	26.85	28.8369	57.95011

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.05	0.32805	33.41993
30	0.12	3.8616	10.39	2.159042	55.91056
60	0.23	14.0616	20.68	8.553248	60.82699
100	0.34	34.2616	33.68	22.68685	66.21655
150	0.51	76.7616	50.7	51.4098	66.97333

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.87	0.459425	41.70528
30	0.16	5.0616	15.01	3.004001	59.34885
60	0.3	18.2616	29.66	11.72954	64.23063
100	0.45	45.2616	48.4	31.23413	69.00802
150	0.65	97.7616	71.6	68.35413	69.9192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.7

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.11	1.5816	10.94	0.797891	50.44832
30	0.25	7.7616	27.5	5.041667	64.95654
60	0.48	29.0616	55.2	20.3136	69.89842
100	0.73	73.2616	88.9	52.68807	71.91771
145	1.05	152.5116	129.3	111.4566	73.08074

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5.4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.17	2.3016	19.34	1.246785	54.17037
30	0.4	12.2616	48.7	7.905633	64.47473
60	0.78	47.0616	97.3	31.55763	67.05601
100	1.16	116.2616	153.9	78.9507	67.9078
131	1.51	198.0716	203.8	138.4481	69.89802

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 92.3 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 20 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 24.4 \text{ nF}$
 $V_{\text{out NoLoad}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 105.1 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2	0.16	21.57497
30	0.08	2.6616	5.05	1.0201	38.32657
60	0.14	8.6616	10.1	4.0804	47.10908
100	0.22	22.2616	17.64	12.44678	55.91145
150	0.33	49.7616	26.47	28.02644	56.32141

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.82	0.291848	33.87279
30	0.11	3.5616	9.65	1.86245	52.29251
60	0.2	12.2616	19.47	7.581618	61.83221
100	0.34	34.2616	33.71	22.72728	66.33456
150	0.5	75.2616	50.3	50.6018	67.23455

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.56	0.412181	37.41661
30	0.14	4.4616	14.06	2.635781	59.07704
60	0.27	16.4616	28.22	10.61825	64.50312
100	0.45	45.2616	48.4	31.23413	69.00802
150	0.66	99.2616	72.5	70.08333	70.60468

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.38	0.718296	49.1445
30	0.22	6.8616	26.23	4.586753	66.84669
60	0.43	26.0616	52.2	18.1656	69.70255
100	0.73	73.2616	89.8	53.76027	73.38123
145	1.05	152.5116	129.9	112.4934	73.76055

R(Load) = 300 Ohms, Q = 5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	18.71	1.16688	56.60071
30	0.37	11.3616	47.2	7.426133	65.36169
60	0.71	42.8616	94.7	29.89363	69.74456
100	1.22	122.2616	161.7	87.1563	71.28673
129	1.57	202.7916	210	147	72.48821

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 108 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 22 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 19.7 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 109.1 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.79	0.128164	17.28209
30	0.07	2.3616	4.56	0.831744	35.21951
60	0.12	7.4616	9.17	3.363556	45.07821
100	0.18	18.2616	15.38	9.461776	51.81242
150	0.26	39.2616	22.96	21.08646	53.7076

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.43	0.235298	27.30942
30	0.09	2.9616	8.7	1.5138	51.11426
60	0.17	10.4616	17.43	6.076098	58.08001
100	0.27	27.2616	29.17	17.01778	62.42399
150	0.4	60.2616	43.7	38.1938	63.38

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4.99	0.332001	33.82247
30	0.12	3.8616	12.78	2.177712	56.39403
60	0.22	13.4616	25.46	8.642821	64.20352
100	0.35	35.2616	42.5	24.08333	68.29904
150	0.52	78.2616	63.5	53.76333	68.69695

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.46	0.596611	48.83846
30	0.18	5.6616	23.5	3.681667	65.02873
60	0.35	21.2616	47	14.72667	69.26415
100	0.56	56.2616	77.8	40.35227	71.72257
150	0.84	126.2616	116.9	91.10407	72.15501

R(Load) = 300 Ohms, Q = 4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.13	1.8216	17.25	0.991875	54.45076
30	0.3	9.2616	43	6.163333	66.54718
60	0.59	35.6616	86.5	24.94083	69.93751
100	0.94	94.2616	141.8	67.02413	71.10439
138	1.29	178.2816	197.7	130.2843	73.07782

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 140 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 16.57 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload @Vin12volt}} = 122.3 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.54	0.094864	15.26126
30	0.06	2.0616	3.86	0.595984	28.90881
60	0.1	6.2616	7.78	2.421136	38.66641
100	0.19	19.2616	15.84	10.03622	52.10483
150	0.27	40.7616	23.87	22.79108	55.9131

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.95	0.17405	23.46953
30	0.07	2.3616	7.37	1.086338	46.00008
60	0.13	8.0616	14.82	4.392648	54.48854
100	0.29	29.2616	30.84	19.02211	65.00708
150	0.42	63.2616	45.9	42.1362	66.60628

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.3	0.246533	28.61343
30	0.09	2.9616	10.74	1.537968	51.93031
60	0.17	10.4616	21.53	6.180545	59.07839
100	0.38	38.2616	45.1	27.12013	70.88081
150	0.56	84.2616	67.3	60.39053	71.67029

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	8.13	0.440646	44.89059
30	0.14	4.4616	20.34	2.758104	61.81872
60	0.27	16.4616	40.6	10.98907	66.75576
100	0.63	63.2616	85.5	48.735	77.03725
148	0.92	136.4216	126.6	106.8504	78.32367

R(Load) = 300 Ohms, Q = 3.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	15.01	0.751	51.38207
30	0.23	7.1616	37.76	4.752725	66.36402
60	0.44	26.6616	74.8	18.65013	69.95129
100	1.02	102.2616	154.7	79.77363	78.00937
135	1.38	186.5616	208.8	145.3248	77.89642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 140 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 184 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 30 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 12.2 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload @Vin12volt}} = 133.3 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.41	0.079524	12.79344
30	0.05	1.7616	3.56	0.506944	28.77748
60	0.09	5.6616	7.11	2.022084	35.71577
100	0.13	13.2616	11.76	5.531904	41.7137
150	0.19	28.7616	17.5	12.25	42.59151

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.68	0.143648	19.37001
30	0.07	2.3616	6.8	0.9248	39.15989
60	0.12	7.4616	13.57	3.682898	49.35802
100	0.18	18.2616	22.46	10.08903	55.24725
150	0.26	39.2616	33.17	22.00498	56.04707

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.92	0.204885	27.62747
30	0.09	2.9616	9.97	1.325345	44.75099
60	0.15	9.2616	19.82	5.237765	56.55357
100	0.23	23.2616	32.82	14.36203	61.74138
150	0.33	49.7616	48.3	31.1052	62.50844

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.2

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	7.45	0.370017	37.69526
30	0.13	4.1616	18.79	2.353761	56.55903
60	0.23	14.0616	37.26	9.255384	65.82028
100	0.36	36.2616	61.5	25.215	69.53637
149	0.53	79.2316	91.2	55.4496	69.9842

R(Load) = 300 Ohms, Q = 2.4

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	13.83	0.637563	47.52258
30	0.2	6.2616	34.67	4.006696	63.98838
60	0.38	23.0616	69.1	15.91603	69.0153
100	0.58	58.2616	111.8	41.66413	71.51217
150	0.86	129.2616	168.5	94.64083	73.21651

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 56.3 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 16 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 26.7 \text{ nF}$
 $V_{\text{out NoLoad}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 81 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.08	0.173056	23.33549
30	0.08	2.6616	5.37	1.153476	43.33769
60	0.15	9.2616	10.74	4.613904	49.81757
100	0.24	24.2616	19.1	14.5924	60.14607
150	0.35	52.7616	28.64	32.80998	62.18535

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	4	0.32	32.59984
30	0.12	3.8616	10.06	2.024072	52.41537
60	0.22	13.4616	20.1	8.0802	60.02407
100	0.38	38.2616	36.8	27.0848	70.78847
150	0.56	84.2616	55.1	60.7202	72.06153

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.07	1.1016	5.78	0.445445	40.43621
30	0.15	4.7616	14.55	2.8227	59.28049
60	0.28	17.0616	29.23	11.39191	66.76927
100	0.5	50.2616	52.9	37.31213	74.23586
150	0.75	112.7616	80.2	85.76053	76.05473

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}, Q = 3.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.1	1.4616	10.37	0.716913	49.04985
30	0.24	7.4616	26.6	4.717067	63.2179
60	0.45	27.2616	53	18.72667	68.69247
100	0.77	77.2616	95.1	60.2934	78.03799
143	1.09	156.1316	135.6	122.5824	78.51223

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}, Q = 6.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.15	2.0616	18.27	1.112643	53.96988
30	0.37	11.3616	46.7	7.269633	63.98424
60	0.72	43.4616	93.1	28.89203	66.47715
100	0.8	80.2616	131.6	57.72853	71.92547
142	1.11	157.8816	186.2	115.5681	73.19924

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 85 \text{ uH}$, $RxCoil = 18 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 19.7 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad } @V_{in} 12\text{volt} = 93.2\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.87	0.139876	18.86138
30	0.07	2.3616	4.53	0.820836	34.75762
60	0.12	7.4616	9.08	3.297856	44.19771
100	0.2	20.2616	16.24	10.5495	52.06649
150	0.29	43.7616	24.3	23.6196	53.97335

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.8$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.39	0.229842	30.99272
30	0.09	2.9616	8.61	1.482642	50.0622
60	0.17	10.4616	17.21	5.923682	56.6231
100	0.3	30.2616	30.98	19.19521	63.43091
150	0.44	66.2616	46.5	43.245	65.26404

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.92	0.322752	37.45961
30	0.12	3.8616	12.38	2.043525	52.91914
60	0.22	13.4616	24.8	8.200533	60.91797
100	0.39	39.2616	44.4	26.2848	66.94786
150	0.58	87.2616	66.8	59.49653	68.1818

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.14	0.556931	45.59026
30	0.18	5.6616	22.96	3.514411	62.07451
60	0.34	20.6616	46	14.10667	68.2748
100	0.63	63.2616	82.2	45.0456	71.20528
148	0.93	137.9016	122	99.22667	71.95469

R(Load) = 300 Ohms, Q = 4.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	16.38	0.894348	52.55924
30	0.29	8.9616	41.3	5.685633	63.4444
60	0.56	33.8616	82.9	22.90803	67.65195
100	1.05	105.2616	148.9	73.90403	70.20987
134	1.4	187.8616	198.9	131.8707	70.19567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 92.3 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 20 \text{ Turns } 10 \times 10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 18.5 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 96.9 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.75	0.1225	19.70721
30	0.07	2.3616	4.5	0.81	34.29878
60	0.12	7.4616	9	3.24	43.42232
100	0.16	16.2616	14.26	8.133904	50.01909
150	0.23	34.7616	21.58	18.62786	53.58745

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.39	0.229842	26.67618
30	0.09	2.9616	8.56	1.465472	49.48244
60	0.17	10.4616	17.14	5.875592	56.16342
100	0.24	24.2616	27.46	15.08103	62.16009
150	0.35	52.7616	41.1	33.7842	64.0318

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.89	0.318828	37.00418
30	0.12	3.8616	12.33	2.027052	52.49254
60	0.21	12.8616	24.7	8.134533	63.24667
100	0.31	31.2616	39.4	20.69813	66.20945
150	0.45	67.7616	59.2	46.72853	68.9602

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 2.1

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	9.14	0.556931	45.59026
30	0.18	5.6616	22.86	3.483864	61.53497
60	0.34	20.6616	45.7	13.92327	67.38717
100	0.49	49.2616	72.7	35.23527	71.52684
150	0.74	111.2616	110.4	81.2544	73.03005

R(Load) = 300 Ohms, Q = 4.2

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	16.27	0.882376	51.85568
30	0.29	8.9616	41.8	5.824133	64.98988
60	0.55	33.2616	82.6	22.74253	68.37474
100	0.83	83.2616	134.5	60.30083	72.42334
141	1.16	163.8216	188.8	118.8181	72.52898

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 108 \text{ uH}$, $RxCoil = 22 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 15.7 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12\text{volt} = 99\text{volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.3$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	1.73	0.119716	16.14293
30	0.07	2.3616	4.43	0.784996	33.24001
60	0.12	7.4616	8.85	3.1329	41.98697
100	0.16	16.2616	13.93	7.761796	47.73083
150	0.23	34.7616	20.88	17.43898	50.16736

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.6$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	3.3	0.2178	25.27855
30	0.09	2.9616	8.36	1.397792	47.19719
60	0.17	10.4616	16.81	5.651522	54.02158
100	0.23	23.2616	26.48	14.02381	60.28737
150	0.34	51.2616	39.7	31.5218	61.49203

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.9$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	4.79	0.305921	35.50619
30	0.12	3.8616	12.25	2.000833	51.81358
60	0.21	12.8616	24.5	8.003333	62.22658
100	0.3	30.2616	38.4	19.6608	64.96947
150	0.44	66.2616	57.4	43.93013	66.29803

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.8

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	8.96	0.535211	43.81227
30	0.18	5.6616	22.72	3.441323	60.78357
60	0.33	20.0616	45.2	13.62027	67.89223
100	0.47	47.2616	70.3	32.94727	69.71255
150	0.7	105.2616	105.1	73.64007	69.9591

R(Load) = 300 Ohms, Q = 3.6

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.12	1.7016	16.3	0.885633	52.04709
30	0.28	8.6616	41.1	5.6307	65.00762
60	0.55	33.2616	82.6	22.74253	68.37474
100	0.78	78.2616	128.1	54.6987	69.89213
143	1.1	157.5616	183	111.63	70.84848

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(\text{Rx}) = 130 \text{ uH}$, $\text{RxCoil} = 24 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 12.57 \text{ nF}$
 $V_{\text{out Noload}} @ V_{\text{in}} 12 \text{ volt} = 112.6 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.365	0.074529	11.98986
30	0.05	1.7616	3.6	0.5184	29.42779
60	0.09	5.6616	7.25	2.1025	37.13615
100	0.16	16.2616	14.45	8.3521	51.36087
150	0.24	36.2616	21.64	18.73158	51.6568

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	2.74	0.150152	24.15573
30	0.07	2.3616	6.87	0.943938	39.97027
60	0.12	7.4616	13.82	3.819848	51.19342
100	0.24	24.2616	27.88	15.54589	64.0761
150	0.36	54.2616	41.7	34.7778	64.09284

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.7$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	4	0.213333	28.76663
30	0.09	2.9616	10.09	1.357441	45.83473
60	0.15	9.2616	20.17	5.424385	58.56856
100	0.32	32.2616	40.8	22.1952	68.79758
150	0.47	70.7616	61	49.61333	70.11336

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R(Load) = 150 Ohms, Q = 1.5

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.06	0.9816	7.58	0.383043	39.02228
30	0.13	4.1616	19.04	2.416811	58.07407
60	0.24	14.6616	38	9.626667	65.65905
100	0.53	53.2616	77.2	39.73227	74.59833
150	0.79	118.7616	116.4	90.3264	76.05691

R(Load) = 300 Ohms, Q = 3

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.09	1.3416	14.04	0.657072	48.97674
30	0.2	6.2616	35.39	4.17484	66.6737
60	0.39	23.6616	70.2	16.4268	69.42388
100	0.86	86.2616	141.3	66.5523	77.15171
140	1.21	169.6616	198.4	131.2085	77.33543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f = 160 \text{ KHz}$, $L(Rx) = 184 \text{ uH}$, $RxCoil = 30 \text{ Turns } 10*10 \text{ cm}$, $C(\text{Resonance}) = 9.7 \text{ nF}$
 $V_{out} \text{ NoLoad @ } V_{in} 12 \text{ volt} = 117.4 \text{ volt}$

$R(\text{Load}) = 25 \text{ Ohms}$, $Q = 0.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.03	0.6216	1.36	0.073984	11.90219
30	0.05	1.7616	3.43	0.470596	26.71412
60	0.09	5.6616	6.9	1.9044	33.63713
100	0.18	18.2616	15.49	9.597604	52.55621
150	0.26	39.2616	23	21.16	53.8949

$R(\text{Load}) = 50 \text{ Ohms}$, $Q = 0.4$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	2.6	0.1352	18.23085
30	0.07	2.3616	6.59	0.868562	36.77854
60	0.12	7.4616	13.21	3.490082	46.77391
100	0.27	27.2616	29.7	17.6418	64.713
150	0.4	60.2616	45	40.5	67.20698

$R(\text{Load}) = 75 \text{ Ohms}$, $Q = 0.5$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.04	0.7416	3.8	0.192533	25.96188
30	0.08	2.6616	9.59	1.226241	46.07159
60	0.15	9.2616	19.24	4.935701	53.2921
100	0.36	36.2616	43.9	25.69613	70.86321
150	0.52	78.2616	65.6	57.37813	73.31582

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R(\text{Load}) = 150 \text{ Ohms}$, $Q = 1.1$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.05	0.8616	7.19	0.344641	40.00008
30	0.12	3.8616	18.14	2.193731	56.80885
60	0.23	14.0616	36.33	8.799126	62.57557
100	0.53	53.2616	79.5	42.135	79.10953
150	0.79	118.7616	119.9	95.84007	80.69954

$R(\text{Load}) = 300 \text{ Ohms}$, $Q = 2.2$

V(IN)	I(in)	P(in)	V(ODC)	P(ODC)	%EFF
12	0.08	1.2216	13.32	0.591408	48.41257
30	0.19	5.9616	33.65	3.774408	63.312
60	0.37	22.4616	67.2	15.0528	67.01571
100	0.67	67.2616	127.3	54.01763	80.30977
146	0.98	143.3416	186.8	116.3141	81.14472

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

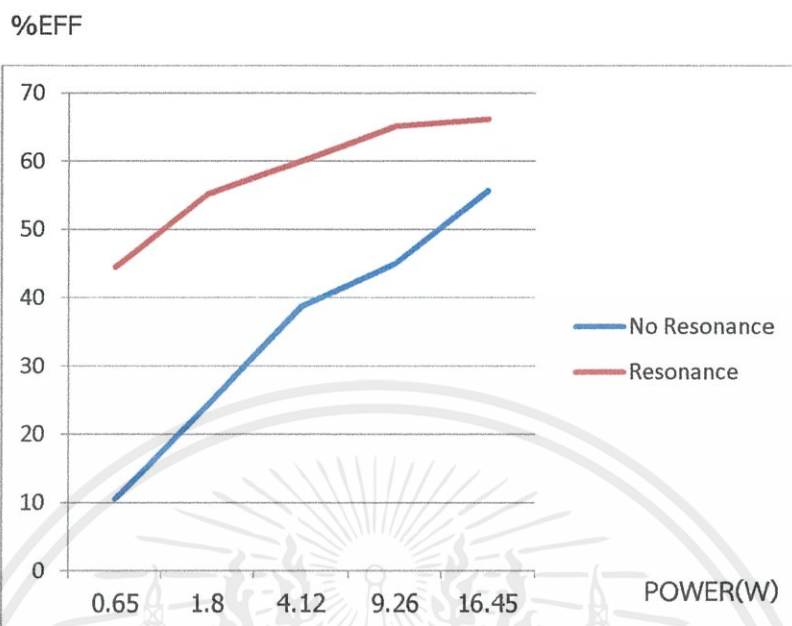
วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบคุณสมบัติของวงจร

จากการทดลองเพื่อทดสอบคุณสมบัติของวงจรเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบไร้สาย พบว่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับหลายตัวแปร เช่น ความถี่, ค่าความเหนี่ยวนำของขดลวด, ขนาดของขดลวดระยะห่างระหว่างขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิ รวมถึงโหลดที่เอามาใช้ทดสอบ นอกจากนี้ยังพบว่าถ้ามีการเรโซแนนซ์ที่ขดลวดฝั่งทุติยภูมิ จะทำให้เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงขึ้นอีกถึง 5-20 เปอร์เซ็นต์ แต่อาจจะต้องคำนึงถึงค่าแฟกเตอร์คุณภาพ(Q)เนื่องจากถ้ามีค่า Q สูงจะทำให้ช่วงแบนวิทของการเรโซแนนซ์แคบทำให้ยากลำบากในการทำซ้ำอีกครั้งนอกจากนี้ หากค่า Q มีค่ามากเนื่องจากค่าตัวเก็บประจุทำให้เกิดการเรโซแนนซ์ที่ใช้มีค่าสูงกว่าค่าตัวเหนี่ยวนำของขดลวด ฝั่งรับมากๆ จะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปในรูปของความร้อนที่ขดลวดได้โดยสามารถแก้ไขเรื่องความร้อนได้โดยการนำลวดทองแดงหลายเส้นมาถักเกลียวเพื่อลดผลของสกินเอฟเฟกต์โดยผลที่ได้คือประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีก 5-10%

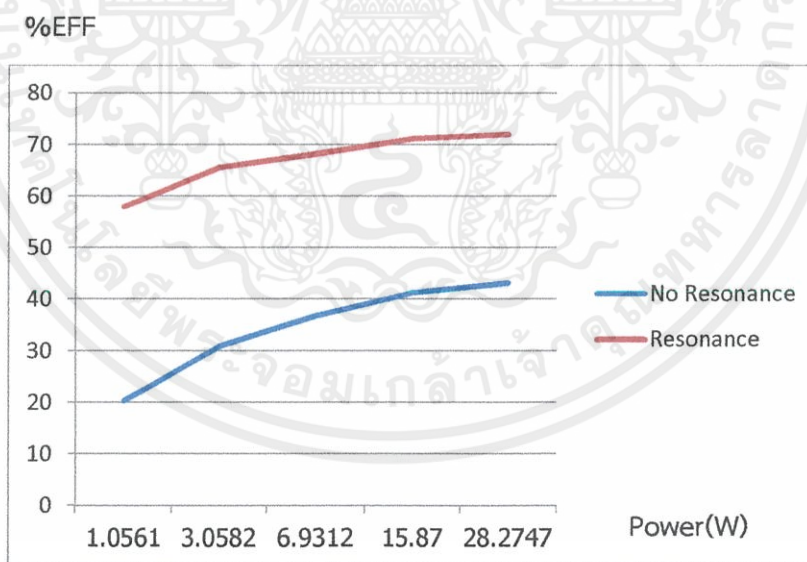
จากผลการทดลองทั้งหมดพบว่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพที่สูงที่สุดพบที่ความถี่ 140kHz ค่าความเหนี่ยวนำที่ฝั่งรับ 156.3uH จำนวนรอบขดลวด 16 รอบและใช้ค่าC resonance 34.2nF โดยทดสอบที่ V_{in} 146Volt และ R load 150 ohm พบว่าได้พลังงาน 118.28 watt และประสิทธิภาพสูงถึง 83.37%

จากการทดลองวงจรภาคจ่ายพลังงานพบว่าสามารถใช้กับอินพุทกระแสตรง 120-320Volt โดยสามารถรักษาระดับแรงดันคงที่ได้ที่ 19 Volt 3.6 amp หรือประมาณ 70 watt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



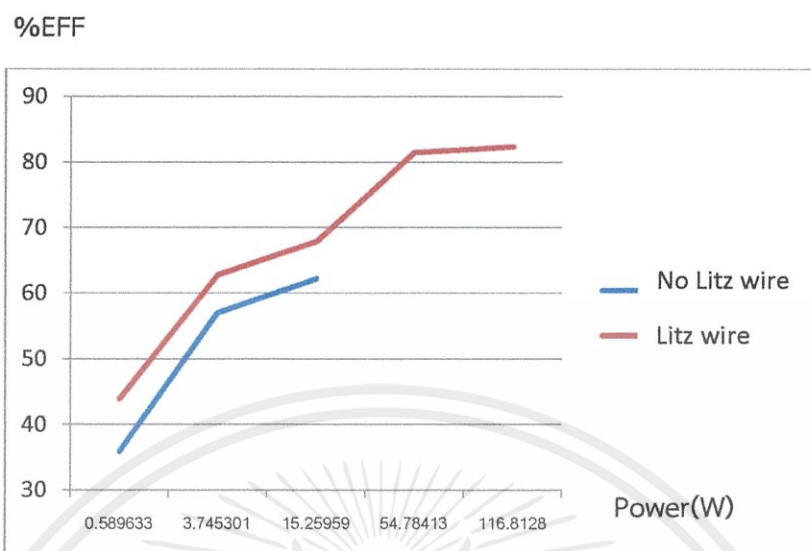
รูป 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ
เมื่อเรโซแนนซ์($Q=2.9$)กับไม่เรโซแนนซ์ที่ค่าความเหนี่ยวนำ $26.5\mu\text{H}$



รูป 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ

เมื่อเรโซแนนซ์($Q=4.7$)กับไม่เรโซแนนซ์ที่ค่าความเหนี่ยวนำ $168\mu\text{H}$

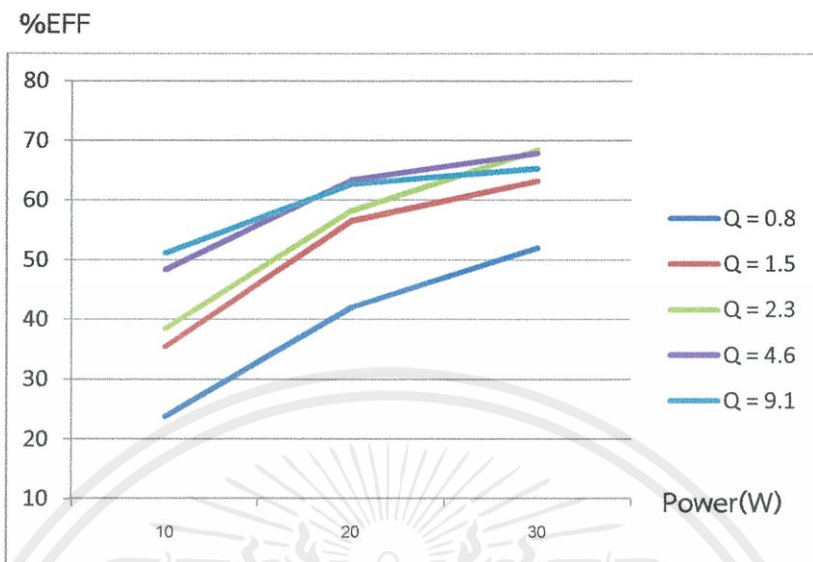
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ

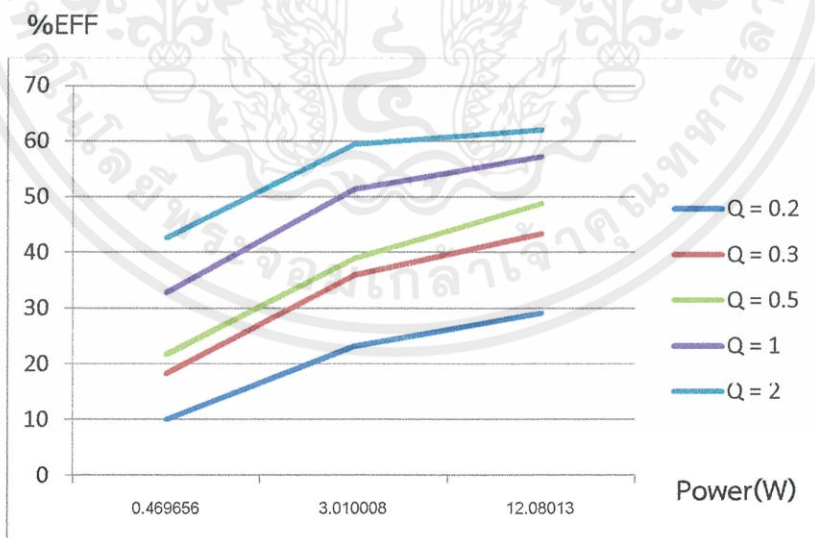
เมื่อลิตซ์ไวร์กับไม่ลิตซ์ไวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออกและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ

ที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อไม่ลิตซ์ไวร์

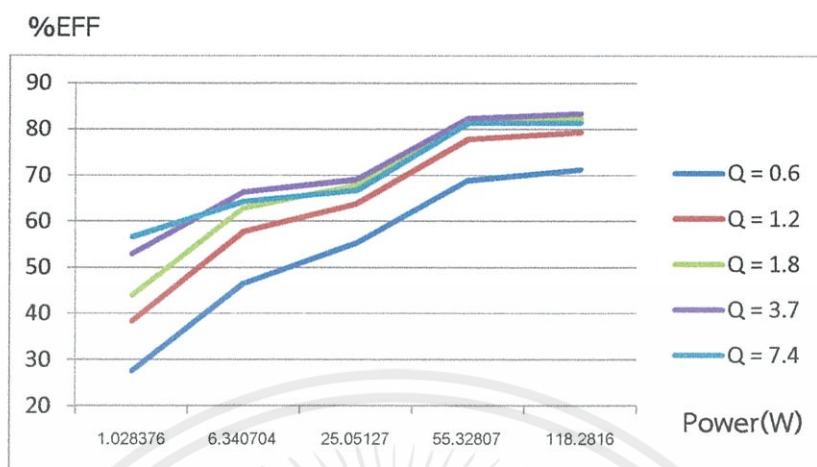


รูป 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ

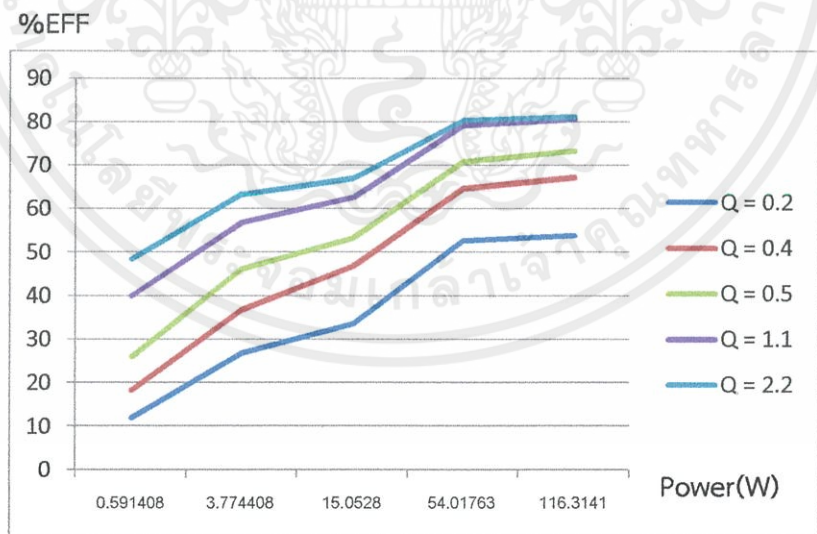
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อไม่ลิตซ์ไวร์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ
ที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อลิทซ์ไวร์



รูป 5.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานขาออก-เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่พบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อลิทซ์ไวร์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

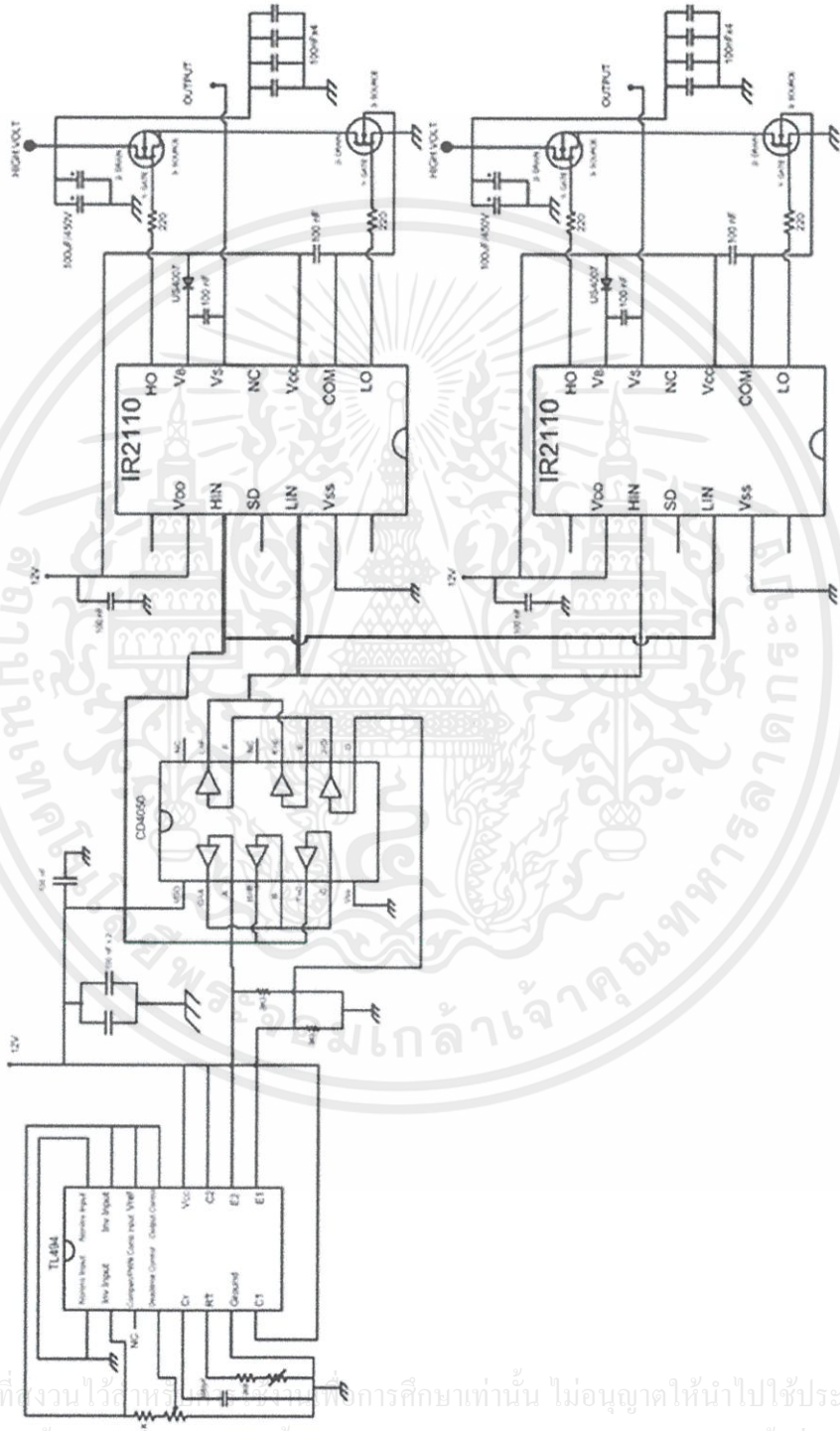
- [1] วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 1 ผศ.ประภากร สุวรรณะ, ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [2] Joshn W. (1995) : “Power Electronics: Converters, Applications and Design”, Mohan, Undeland, Robbins, 1995.
- [3] Amer, C.S. (1987) : “Electronics Magnetic Resonance Of The Solid State”, Csc Symposium Series, Vol 1, John A. Weil, 1987.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

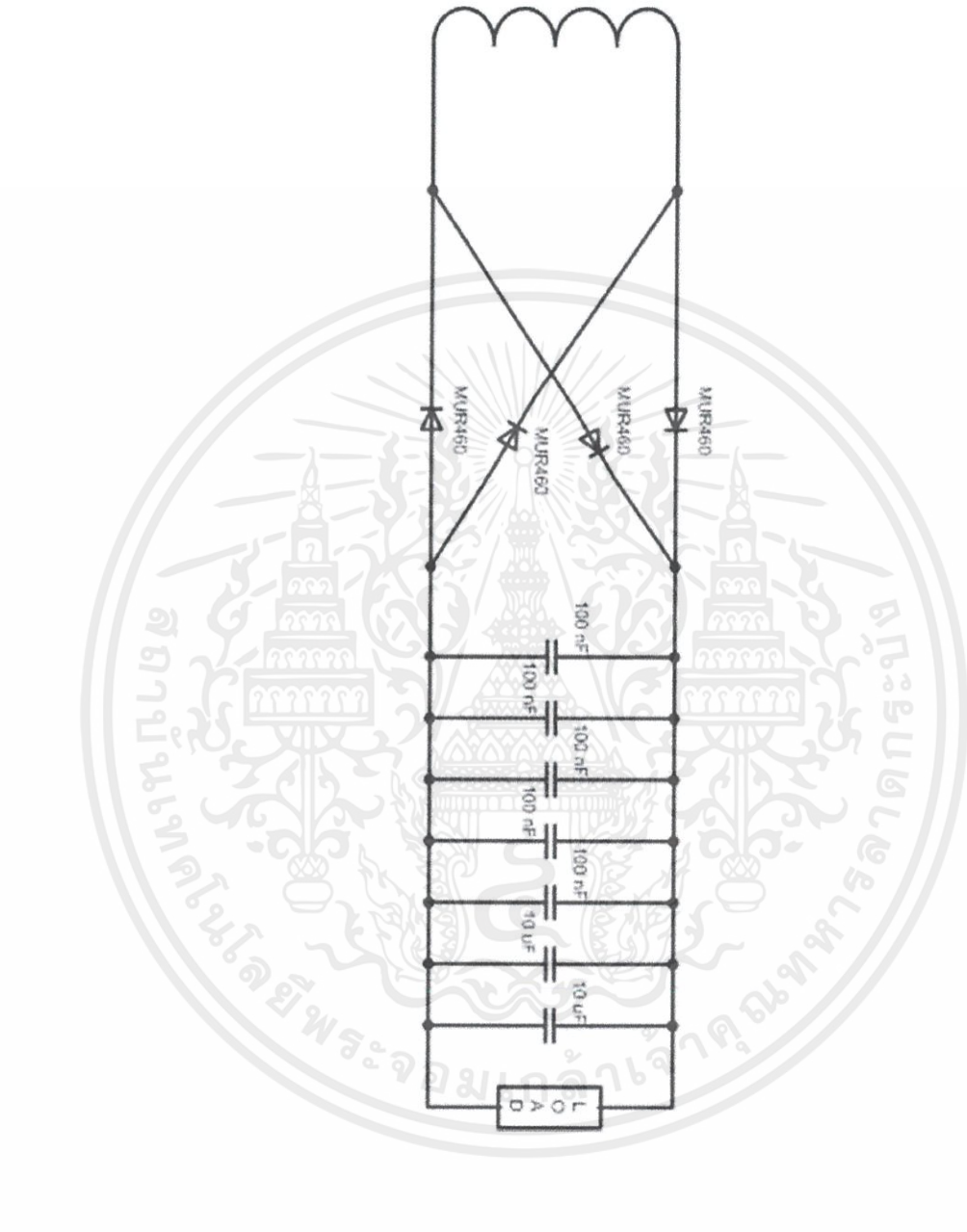
ภาคผนวก

วงจรภาคส่งพลังงาน



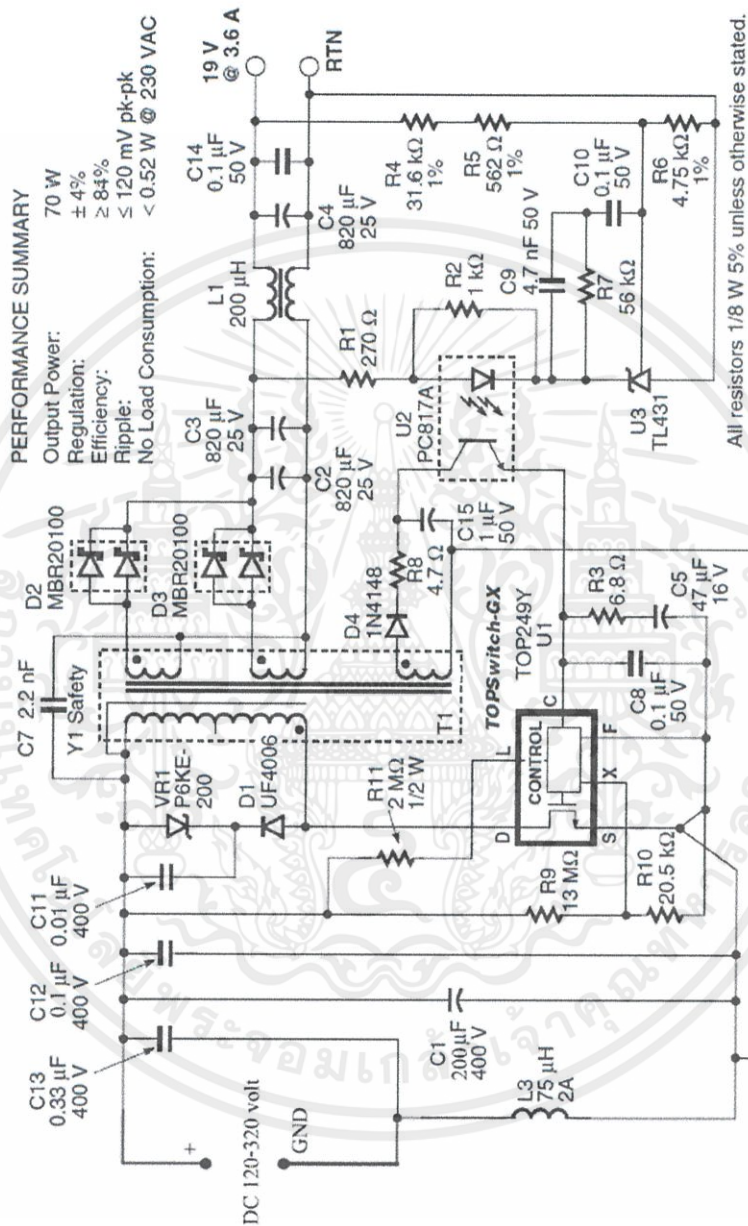
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรภาครับพลังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรภาคจ่ายพลังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CD4049UBC • CD4050BC

Hex Inverting Buffer • Hex Non-Inverting Buffer

General Description

The CD4049UBC and CD4050BC hex buffers are monolithic complementary MOS (CMOS) integrated circuits constructed with N- and P-channel enhancement mode transistors. These devices feature logic level conversion using only one supply voltage (V_{DD}). The input signal high level (V_{IH}) can exceed the V_{DD} supply voltage when these devices are used for logic level conversions. These devices are intended for use as hex buffers, CMOS to DTL/TTL converters, or as CMOS current drivers, and at $V_{DD} = 5.0V$, they can drive directly two DTL/TTL loads over the full operating temperature range.

Features

- Wide supply voltage range: 3.0V to 15V
- Direct drive to 2 TTL loads at 5.0V over full temperature range
- High source and sink current capability
- Special input protection permits input voltages greater than V_{DD}

Applications

- CMOS hex inverter/buffer
- CMOS to DTL/TTL hex converter
- CMOS current "sink" or "source" driver
- CMOS HIGH-to-LOW logic level converter

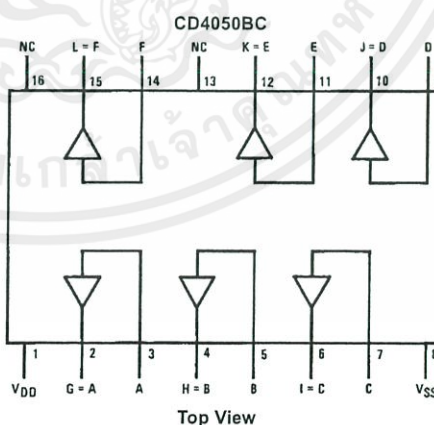
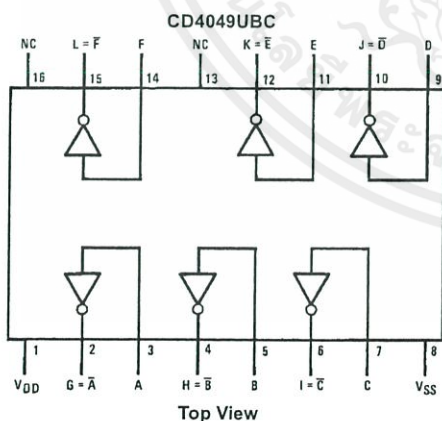
Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
CD4049UBCM	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
CD4049UBCN	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide
CD4050BCM	M16A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.150" Narrow
CD4050BCN	N16E	16-Lead Plastic Dual-In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

Devices also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "X" to the ordering code.

Connection Diagrams

Pin Assignments for DIP



IR2110

HIGH AND LOW SIDE DRIVER

Features

- Floating channel designed for bootstrap operation
Fully operational to +500V
Tolerant to negative transient voltage
dV/dt immune
- Gate drive supply range from 10 to 20V
- Undervoltage lockout for both channels
- Separate logic supply range from 5 to 20V
Logic and power ground $\pm 5V$ offset
- CMOS Schmitt-triggered inputs with pull-down
- Cycle by cycle edge-triggered shutdown logic
- Matched propagation delay for both channels
- Outputs in phase with inputs

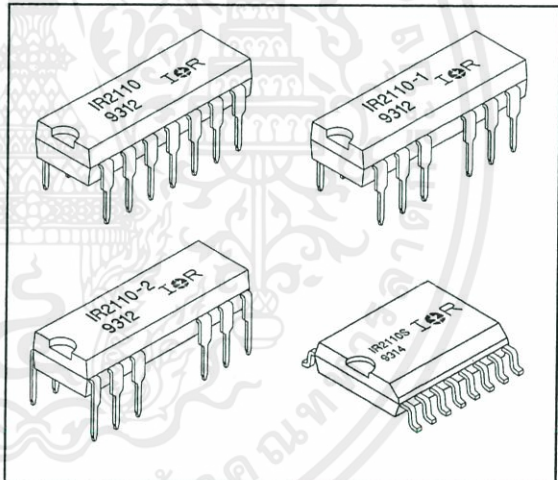
Description

The IR2110 is a high voltage, high speed power MOSFET and IGBT driver with independent high and low side referenced output channels. Proprietary HVIC and latch immune CMOS technologies enable ruggedized monolithic construction. Logic inputs are compatible with standard CMOS or LSTTL outputs. The output drivers feature a high pulse current buffer stage designed for minimum driver cross-conduction. Propagation delays are matched to simplify use in high frequency applications. The floating channel can be used to drive an N-channel power MOSFET or IGBT in the high side configuration which operates up to 500 volts.

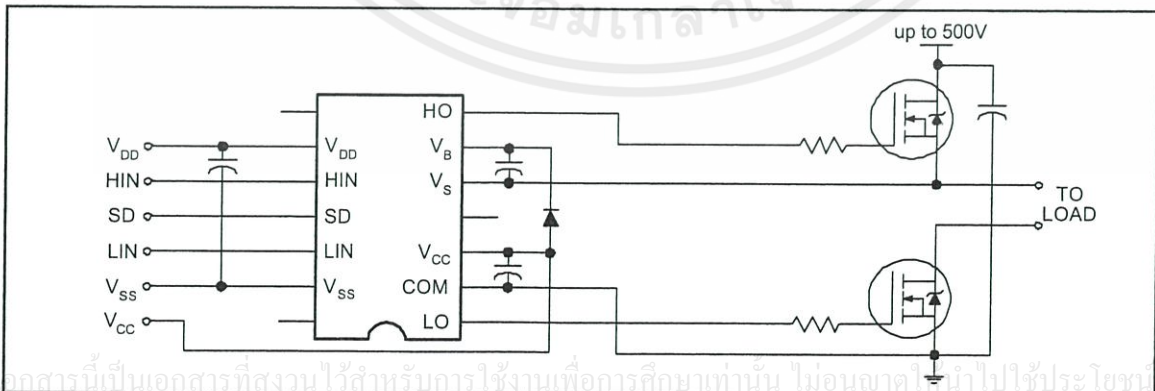
Product Summary

V_{OFFSET}	500V max.
$I_{O+/-}$	2A / 2A
V_{OUT}	10 - 20V
$t_{on/off}$ (typ.)	120 & 94 ns
Delay Matching	10 ns

Packages



Typical Connection



IRFB17N50LPbF

SMPS MOSFET

HEXFET® Power MOSFET

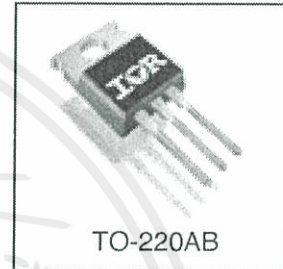
Applications

- Switch Mode Power Supply (SMPS)
- Uninterruptible Power Supply
- High Speed Power Switching
- ZVS and High Frequency Circuit
- PWM Inverters
- Lead-Free

Benefits

- Low Gate Charge Qg results in Simple Drive Requirement
- Improved Gate, Avalanche and Dynamic dv/dt Ruggedness
- Fully Characterized Capacitance and Avalanche Voltage and Current
- Low Trr and Soft Diode Recovery
- High Performance Optimised Anti-parallel Diode

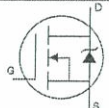
V _{DSS}	R _{DS(on)} typ.	I _D
500V	0.28Ω	16A



Absolute Maximum Ratings

	Parameter	Max.	Units
I _D @ T _C = 25°C	Continuous Drain Current, V _{GS} @ 10V	16	A
I _D @ T _C = 100°C	Continuous Drain Current, V _{GS} @ 10V	11	
I _{DM}	Pulsed Drain Current ①	64	
P _D @ T _C = 25°C	Power Dissipation	220	W
	Linear Derating Factor	1.8	W/°C
V _{GS}	Gate-to-Source Voltage	± 30	V
dv/dt	Peak Diode Recovery dv/dt ③	13	V/ns
T _J	Operating Junction and	-55 to + 150	°C
T _{STG}	Storage Temperature Range		
	Soldering Temperature, for 10 seconds (1.6mm from case)	300	
	Mounting Torque, 6-32 or M3 screw	10	lbf.in(N.m)

Diode Characteristics

Symbol	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
I _S	Continuous Source Current (Body Diode)	—	—	16	A	MOSFET symbol showing the integral reverse p-n junction diode. 
I _{SM}	Pulsed Source Current (Body Diode) ①	—	—	64		
V _{SD}	Diode Forward Voltage	—	—	1.5	V	T _J = 25°C, I _S = 16A, V _{GS} = 0V ④
t _{rr}	Reverse Recovery Time	—	170	250	ns	T _J = 25°C I _F = 16A
		—	220	330		T _J = 125°C di/dt = 100A/μs ④
Q _{rr}	Reverse Recovery Charge	—	470	710	nC	T _J = 25°C
		—	810	1210		T _J = 125°C
I _{RRM}	Reverse Recovery Current	—	7.3	11	A	
t _{on}	Forward Turn-On Time	Intrinsic turn-on time is negligible (turn-on is dominated by L _S +L _D)				

Typical SMPS Topologies

- Bridge Converters
 - All Zero Voltage Switching
- www.irf.com

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MBR2080CT, MBR2090CT, MBR20100CT



ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>

SWITCHMODE™ Power Rectifiers

This series uses the Schottky Barrier principle with a platinum barrier metal. These state-of-the-art devices have the following features:

Features

- 20 A Total (10 A Per Diode Leg)
- Guard-Ring for Stress Protection
- Low Forward Voltage
- 175°C Operating Junction Temperature
- Epoxy Meets UL 94 V-0 @ 0.125 in
- Low Power Loss/High Efficiency
- High Surge Capacity
- Low Stored Charge Majority Carrier Conduction
- Shipped 50 units per plastic tube
- Pb-Free Packages are Available*

SCHOTTKY BARRIER RECTIFIERS 20 AMPERES 80-100 VOLTS



TO-220AB
CASE 221A
PLASTIC

Mechanical Characteristics:

- Case: Epoxy, Molded
- Weight: 1.9 grams (approximately)
- Finish: All External Surfaces Corrosion Resistant and Terminal Leads are Readily Solderable
- Lead Temperature for Soldering Purposes: 260°C Max. for 10 Seconds

MARKING DIAGRAM



A = Assembly Location
Y = Year
WW = Work Week
B20x0 = Device Code
x = 8, 9 or 10
G = Pb-Free Device
AKA = Polarity Designator

ORDERING INFORMATION

See detailed ordering and shipping information in the package dimensions section on page 2 of this data sheet.

*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.



Ultrafast Plastic Rectifier



DO-204AC (DO-15)

FEATURES

- Glass passivated chip junction
- Ultrafast reverse recovery time
- Low forward voltage drop
- Low leakage current
- Low switching losses, high efficiency
- High forward surge capability
- Solder dip 275 °C max. 10 s, per JESD 22-B106
- Compliant to RoHS directive 2002/95/EC and in accordance to WEEE 2002/96/EC



RoHS
COMPLIANT

TYPICAL APPLICATIONS

For use in high frequency rectification and freewheeling application in switching mode converters and inverters for consumer, computer and telecommunication.

MECHANICAL DATA

Case: DO-204AC (DO-15)

Molding compound meets UL 94 V-0 flammability rating
Base P/N-E3 - RoHS compliant, commercial grade

Terminals: Matte tin plated leads, solderable per J-STD-002 and JESD 22-B102

E3 suffix meets JESD 201 class 1A whisker test

Polarity: Color band denotes cathode end

PRIMARY CHARACTERISTICS	
$I_{F(AV)}$	1.0 A
V_{RRM}	400 V, 600 V
I_{FSM}	35 A
t_{rr}	50 ns
V_F	1.05 V
$T_J \text{ max.}$	175 °C

MAXIMUM RATINGS ($T_A = 25\text{ °C}$ unless otherwise noted)				
PARAMETER	SYMBOL	MUR140	MUR160	UNIT
Maximum repetitive peak reverse voltage	V_{RRM}	400	600	V
Working peak reverse voltage	V_{RWM}	400	600	V
Maximum DC blocking voltage	V_{DC}	400	600	V
Maximum average forward rectified current at $T_A = 120\text{ °C}$	$I_{F(AV)}$	1.0		A
Peak forward surge current 8.3 ms single half sine-wave superimposed on rated load	I_{FSM}	35		A
Operating junction and storage temperature range	T_J, T_{STG}	- 65 to + 175		°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Micro Commercial Components
 21201 Itasca Street Chatsworth
 CA 91311
 Phone: (818) 701-4933
 Fax: (818) 701-4939

MUR405 THRU MUR4100

Features

- High Surge Capability
- Low Leakage
- Low Forward Voltage Drop
- Ultra Fast Switching Speed For High Efficiency

**4 Amp Super Fast
 Recovery Rectifier
 50 to 1000 Volts**

Maximum Ratings

- Operating Temperature: -55°C to +150°C
- Storage Temperature: -55°C to +150°C
- Typical Thermal Resistance 20°C/W

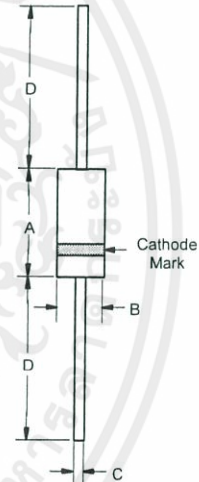
MCC Catalog Number	Device Marking	Maximum Recurrent Peak Reverse Voltage	Maximum RMS Voltage	Maximum DC Blocking Voltage
MUR405	MUR405	50V	35V	50V
MUR410	MUR410	100V	70V	100V
MUR415	MUR415	150V	105V	150V
MUR420	MUR420	200V	140V	200V
MUR440	MUR440	400V	280V	400V
MUR460	MUR460	600V	420V	600V
MUR480	MUR480	800V	550V	800V
MUR4100	MUR4100	1000V	700V	1000V

Electrical Characteristics @ 25°C Unless Otherwise Specified

Average Forward Current	$I_{F(AV)}$	4.0A	$T_A = 55^\circ\text{C}$
Peak Forward Surge Current	I_{FSM}	150A	8.3ms, half sine
Maximum Instantaneous Forward Voltage MUR405-415 MUR420-460 MUR480-4100	V_F	1.00V 1.35V 1.85V	$I_{FM} = 4.0\text{A};$ $T_A = 25^\circ\text{C}^*$
Maximum DC Reverse Current At Rated DC Blocking Voltage	I_R	10uA 50uA	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_A = 100^\circ\text{C}$
Maximum Reverse Recovery Time MUR405-415 MUR420-460 MUR480-4100	T_{rr}	45ns 60ns 75ns	$I_F = 0.5\text{A}, I_R = 1.0\text{A},$ $I_{rr} = 0.25\text{A}$
Typical Junction Capacitance MUR405-460 MUR480-4100	C_J	80pF 50pF	Measured at 1.0MHz, $V_R = 4.0\text{V}$

*Pulse test: Pulse width 300 μsec , Duty cycle 1%

DO-201AD



DIM	INCHES		MM		NOTE
	MIN	MAX	MIN	MAX	
A	---	.370	---	9.50	
B	---	.250	---	6.40	
C	.048	.052	1.20	1.30	
D	1.000	---	25.40	---	



P6KE SERIES

Transient Voltage Suppressor Diodes



Voltage Range
6.8 to 440 Volts
600 Watts Peak Power
5.0 Watts Steady State

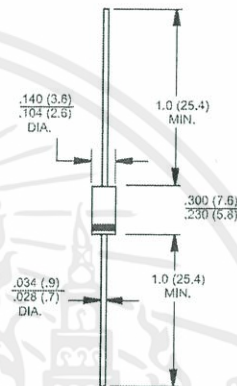
Features

- ✦ UL Recognized File # E-96005
- ✦ Plastic package has Underwriters Laboratory Flammability Classification 94V-0
- ✦ Exceeds environmental standards of MIL-STD-19500
- ✦ 600W surge capability at 10 x 100 us waveform, duty cycle: 0.01%
- ✦ Excellent clamping capability
- ✦ Low zener impedance
- ✦ Fast response time: Typically less than 1.0ps from 0 volts to
- ✦ VBR for unidirectional and 5.0 ns for bidirectional
- ✦ Typical I_R less than 1uA above 10V
- ✦ High temperature soldering guaranteed: 260°C / 10 seconds / .375", (9.5mm) lead length / 5lbs., (2.3kg) tension

Mechanical Data

- ✦ Case: Molded plastic
- ✦ Lead: Axial leads, solderable per MIL-STD-202, Method 208
- ✦ Polarity: Color band denotes cathode except bipolar
- ✦ Weight: 0.34gram

DO-15



Dimensions in inches and (millimeters)

Maximum Ratings and Electrical Characteristics

Rating at 25°C ambient temperature unless otherwise specified.
Single phase, half wave, 60 Hz, resistive or inductive load.
For capacitive load, derate current by 20%

Type Number	Symbol	Value	Units
Peak Power Dissipation at $T_A=25^\circ\text{C}$, $T_p=1\text{ms}$ (Note 1)	P_{PK}	Minimum 600	Watts
Steady State Power Dissipation at $T_L=75^\circ\text{C}$ Lead Lengths .375", 9.5mm (Note 2)	P_D	5.0	Watts
Peak Forward Surge Current, 8.3 ms Single Half Sine-wave Superimposed on Rated Load (JEDEC method) (Note 3)	I_{FSM}	100	Amps
Maximum Instantaneous Forward Voltage at 50.0A for Unidirectional Only (Note 4)	V_F	3.5 / 5.0	Volts
Operating and Storage Temperature Range	T_J, T_{STG}	-55 to + 175	°C

- Notes: 1. Non-repetitive Current Pulse Per Fig. 3 and Derated above $T_A=25^\circ\text{C}$ Per Fig. 2.
2. Mounted on Copper Pad Area of 1.6 x 1.6" (40 x 40 mm) Per Fig. 4.
3. 8.3ms Single Half Sine-wave or Equivalent Square Wave, Duty Cycle=4 Pulses Per Minutes Maximum.
4. $V_F=3.5\text{V}$ for Devices of $V_{BR} \leq 200\text{V}$ and $V_F=5.0\text{V}$ Max. for Devices of $V_{BR} > 200\text{V}$.
- Devices for Bipolar Applications
1. For Bidirectional Use C or CA Suffix for Types P6KE6.8 through Types P6KE440.
 2. Electrical Characteristics Apply in Both Directions.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TL494

SWITCHMODE™ Pulse Width Modulation Control Circuit

The TL494 is a fixed frequency, pulse width modulation control circuit designed primarily for SWITCHMODE power supply control.

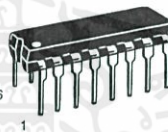
- Complete Pulse Width Modulation Control Circuitry
- On-Chip Oscillator with Master or Slave Operation
- On-Chip Error Amplifiers
- On-Chip 5.0 V Reference
- Adjustable Deadtime Control
- Uncommitted Output Transistors Rated to 500 mA Source or Sink
- Output Control for Push-Pull or Single-Ended Operation
- Undervoltage Lockout

SWITCHMODE PULSE WIDTH MODULATION CONTROL CIRCUIT

SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA



D SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 751B
(SO-16)



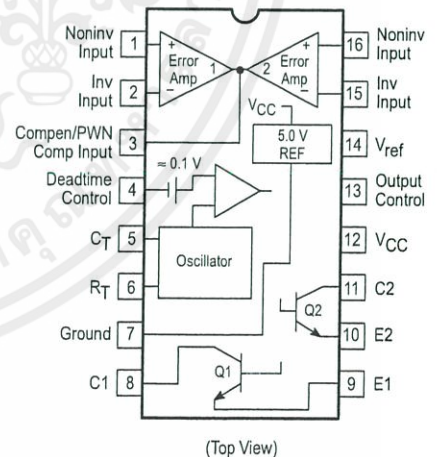
N SUFFIX
PLASTIC PACKAGE
CASE 648

MAXIMUM RATINGS (Full operating ambient temperature range applies, unless otherwise noted.)

Rating	Symbol	TL494C	TL494I	Unit
Power Supply Voltage	V_{CC}	42		V
Collector Output Voltage	V_{C1} , V_{C2}	42		V
Collector Output Current (Each transistor) (Note 1)	I_{C1} , I_{C2}	500		mA
Amplifier Input Voltage Range	V_{IR}	-0.3 to +42		V
Power Dissipation @ $T_A \leq 45^\circ\text{C}$	P_D	1000		mW
Thermal Resistance, Junction-to-Ambient	$R_{\theta JA}$	80		$^\circ\text{C}/\text{W}$
Operating Junction Temperature	T_J	125		$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	-55 to +125		$^\circ\text{C}$
Operating Ambient Temperature Range TL494C TL494I	T_A	0 to +70 -25 to +85		$^\circ\text{C}$
Derating Ambient Temperature	T_A	45		$^\circ\text{C}$

NOTE: 1. Maximum thermal limits must be observed.

PIN CONNECTIONS



ORDERING INFORMATION

Device	Operating Temperature Range	Package
TL494CD	$T_A = 0^\circ\text{ to }+70^\circ\text{C}$	SO-16
TL494CN		Plastic
TL494IN	$T_A = -25^\circ\text{ to }+85^\circ\text{C}$	Plastic

TOP242-250

TOPSwitch[®]-GX Family

Extended Power, Design Flexible,
EcoSmart[®], Integrated Off-line Switcher



Product Highlights

Lower System Cost, High Design Flexibility

- Extended power range for higher power applications
- No heatsink required up to 34 W using P/G packages
- Features eliminate or reduce cost of external components
- Fully integrated soft-start for minimum stress/overshoot
- Externally programmable accurate current limit
- Wider duty cycle for more power, smaller input capacitor
- Separate line sense and current limit pins on Y/R/F packages
- Line under-voltage (UV) detection: no turn off glitches
- Line overvoltage (OV) shutdown extends line surge limit
- Line feed-forward with maximum duty cycle (DC_{MAX}) reduction rejects line ripple and limits DC_{MAX} at high line
- Frequency jittering reduces EMI and EMI filtering costs
- Regulates to zero load without dummy loading
- 132 kHz frequency reduces transformer/power supply size
- Half frequency option in Y/R/F packages for video applications
- Hysteretic thermal shutdown for automatic fault recovery
- Large thermal hysteresis prevents PC board overheating

EcoSmart – Energy Efficient

- Extremely low consumption in remote off mode (80 mW at 110 VAC, 160 mW at 230 VAC)
- Frequency lowered with load for high standby efficiency
- Allows shutdown/wake-up via LAN/input port

Description

TOPSwitch-GX uses the same proven topology as TOPSwitch, cost effectively integrating the high voltage power MOSFET, PWM control, fault protection and other control circuitry onto a single CMOS chip. Many new functions are integrated to reduce system cost and improve design flexibility, performance and energy efficiency.

Depending on package type, either 1 or 3 additional pins over the TOPSwitch standard DRAIN, SOURCE and CONTROL terminals allow the following functions: line sensing (OV/UV, line feed-forward/ DC_{MAX} reduction), accurate externally set current limit, remote ON/OFF, synchronization to an external lower frequency, and frequency selection (132 kHz/66 kHz).

All package types provide the following transparent features: Soft-start, 132 kHz switching frequency (automatically reduced at light load), frequency jittering for lower EMI, wider DC_{MAX} , hysteretic thermal shutdown, and larger creepage packages. In addition, all critical parameters (i.e. current limit, frequency, PWM gain) have tighter temperature and absolute tolerances to simplify design and optimize system cost.

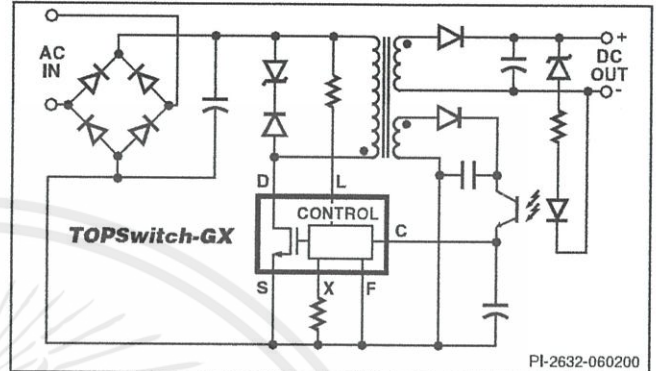


Figure 1. Typical Flyback Application.

OUTPUT POWER TABLE				
PRODUCT ³	230 VAC ±15% ⁴		85-265 VAC	
	Adapter ¹	Open Frame ²	Adapter ¹	Open Frame ²
TOP242 P or G	9 W	15 W	6.5 W	10 W
TOP242 R	15 W	22 W	11 W	14 W
TOP242 Y or F	10 W	22 W	7 W	14 W
TOP243 P or G	13 W	25 W	9 W	15 W
TOP243 R	29 W	45 W	17 W	23 W
TOP243 Y or F	20 W	45 W	15 W	30 W
TOP244 P or G	16 W	28 W	11 W	20 W
TOP244 R	34 W	50 W	20 W	28 W
TOP244 Y or F	30 W	65 W	20 W	45 W
TOP245 P or G	19 W	30 W	13 W	22 W
TOP245 R	37 W	57 W	23 W	33 W
TOP245 Y or F	40 W	85 W	26 W	60 W
TOP246 P or G	21 W	34 W	15 W	26 W
TOP246 R	40 W	64 W	26 W	38 W
TOP246 Y or F	60 W	125 W	40 W	90 W
TOP247 R	42 W	70 W	28 W	43 W
TOP247 Y or F	85 W	165 W	55 W	125 W
TOP248 R	43 W	75 W	30 W	48 W
TOP248 Y or F	105 W	205 W	70 W	155 W
TOP249 R	44 W	79 W	31 W	53 W
TOP249 Y or F	120 W	250 W	80 W	180 W
TOP250 R	45 W	82 W	32 W	55 W
TOP250 Y or F	135 W	290 W	90 W	210 W

Table 1. Notes: 1. Typical continuous power in a non-ventilated enclosed adapter measured at 50 °C ambient. 2. Maximum practical continuous power in an open frame design at 50 °C ambient. See Key Applications for detailed conditions. 3. For lead-free package options, see Part Ordering Information. 4. 230 VAC or 100/115 VAC with doubler.