รายการอ้างอิง

[1] ชัยสิทธิ์ วานิชทวีวัฒน์. "การออกแบบวงจรขยายเสียงแบบวิธีสวิตช์ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟตรงสองสองระดับด้วยวิธีอสมการ". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

[2] โคทม อารียา. "อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 และ 2 ". กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2544.

[3] R.W. Erickson. "Fundamental of Power Electronics". Chapman & Hall. International New York ; Thomson Publishing, 1997.

[4] C.J.Savant,MartinS.Roden, Gordon L.Carpenter. "Electronic Circuit Design an engineering approach". The Benjamin/Cummings Publishing Company,Inc, California, 1987

[5] Jacob Millman, Arvin Grabel. "Microelectronics". Singapore ; McGraw-Hill book company, 1987.

[6] David F. Stout,Milton Kaufman. "Handbook of Operational Amplifier Circuit Design". New York ; McGraw-Hill book company, 1976.

[7] Jae Hoon Jeong , Gue Hong Kim , Byeong Rok Min , Che Hong Ahn , Gyu Hyeong Cho , "A high Efficiency Class A accompanied by Class D Swithching amplifier," PESC '97 Record .,vol:2 , pp.1210-1216.

[8] J. H , Gue H. Kim , Jeong H. Yi , Gyu H. Cho , "A Class D Swithcing Power Amplifier with High Efficiency and Wide Bandwidth by Dual Feedback Loops," IEEE , Proceeding of International Conference on Consumer Electronics , 1995 , pp. 428-429.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

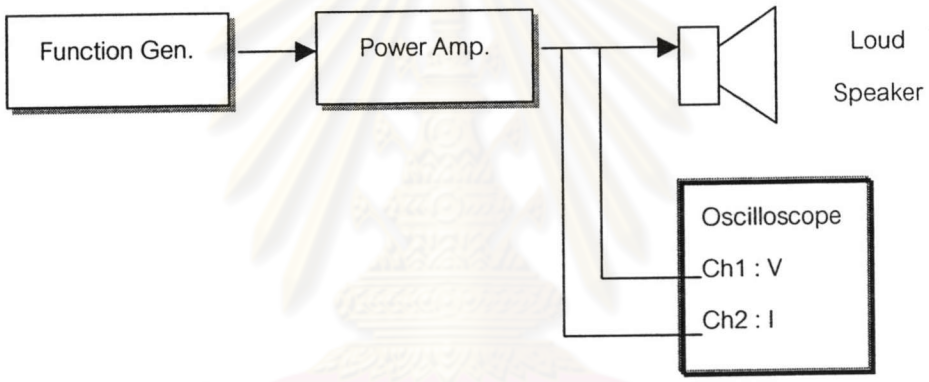
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ผลการทดสอบเพื่อหาอิมพิแดนซ์ของลำโพง

เพื่อศึกษาดูว่าในย่านความถี่เสียง 20Hz ถึง 20kHz ที่เราใช้งานอยู่ อิมพิแดนซ์ของลำโพงจากของจริงกับแบบจำลองที่กำหนดให้เป็นความต้านทาน 8 Ω ต่างกันอย่างไร

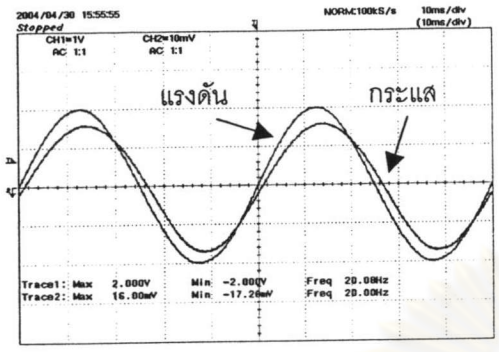
ทดสอบโดยการป้อนแรงดันไซน์ขนาดคงที่ 2 Vp ที่ความถี่ต่าง ๆ แล้ววัดกระแสที่ไหลเข้าลำโพง เมื่อวัดขนาดและเฟสของทั้งแรงดันและกระแสก็นำมาคำนวณหาอิมพิแดนซ์ของลำโพง ภาพวงจรที่ใช้ทดสอบแสดงในรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 วงจรที่ใช้ทดสอบเพื่อหาอิมพิแดนซ์ลำโพง

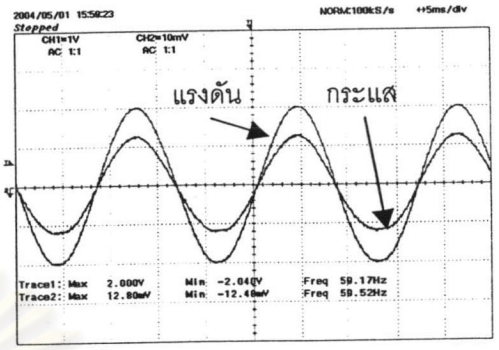
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างรูปคลื่นแรงดันคร่อมลำโพงและกระแสผ่านลำโพง ที่ความถี่ต่าง ๆ



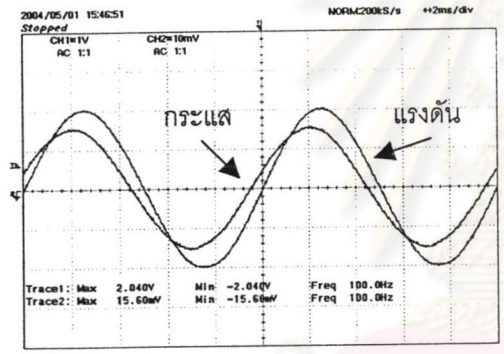
(๑) 20 Hz

สเกลกระแส 200mA/div



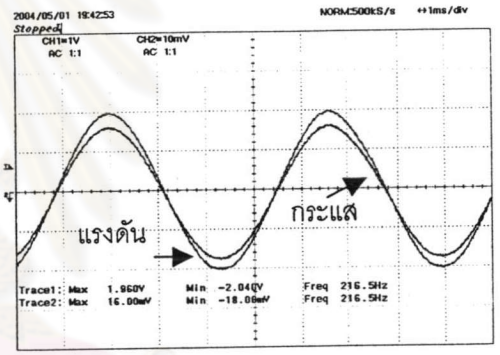
(๒) 59 Hz

สเกลกระแส 100mA/div



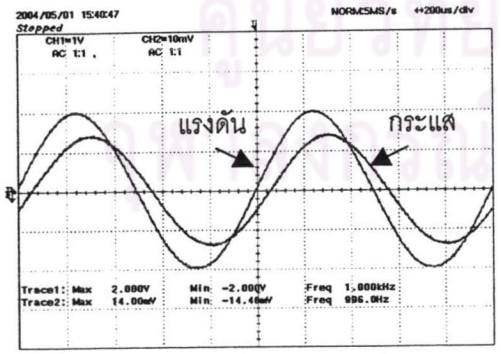
(๓) 100 Hz

สเกลกระแส 200mA/div



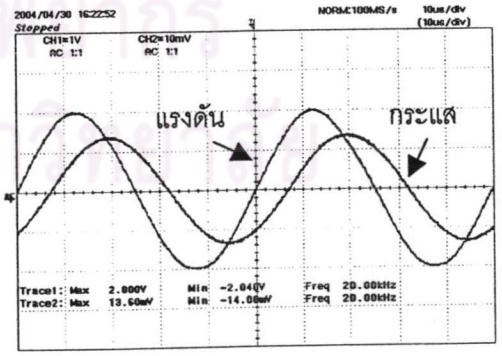
(๔) 216 Hz

สเกลกระแส 200mA/div



(๕) 1kHz

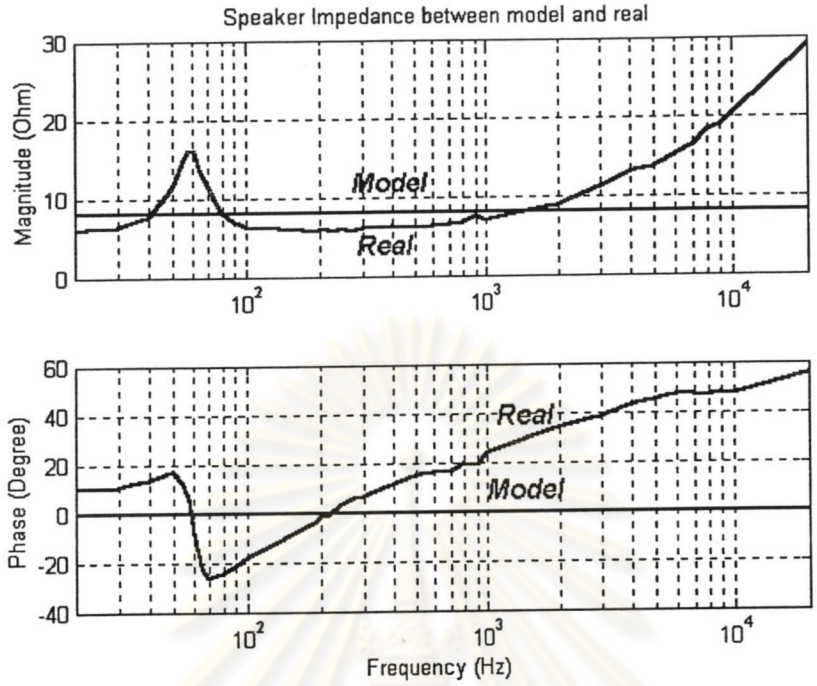
สเกลกระแส 200mA/div



(๖) 20kHz

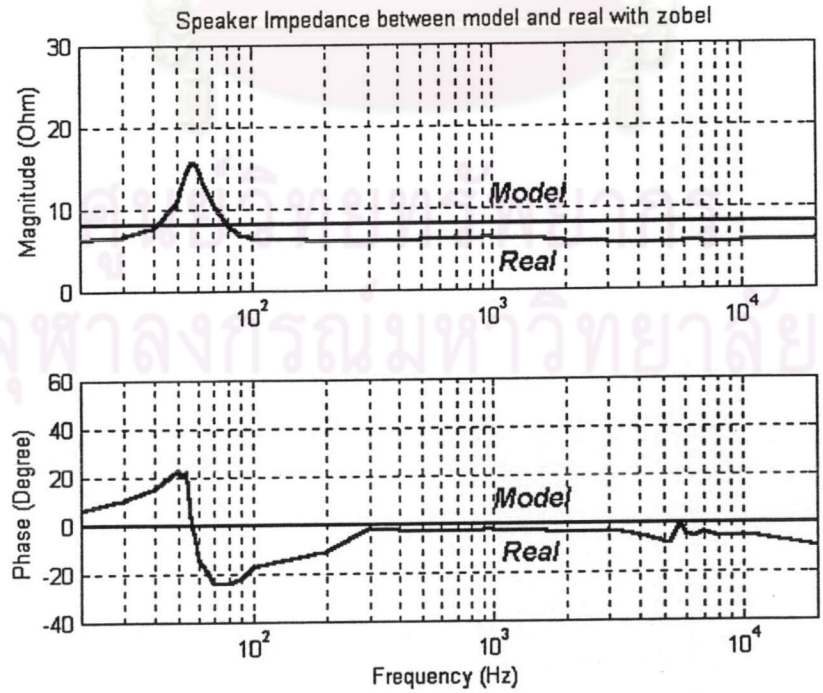
สเกลกระแส 50mA/div

รูปที่ ก.2 รูปคลื่นแรงดันคร่อมลำโพงและกระแสผ่านลำโพง ที่ความถี่ต่าง ๆ



รูปที่ ก.3 อิมพิแดนซ์ของลำโพงที่ได้จากการทดสอบ (Real) และจากแบบจำลอง (Model) R 8 Ω

ทำการชดเชยด้วยวงจรกรองโซเบล (Zobel) [1] โดยเลือกชดเชยที่ความถี่ 800Hz จะได้ R_{zobel} = 7 Ω , C_{zobel} = 11 uF ผลการชดเชยวัดค่าอิมพิแดนซ์ลำโพงดังรูปที่ ก.4 ทั้งขนาดและเฟสของอิมพิแดนซ์ลำโพงจริงมีค่าใกล้เคียงกับแบบจำลองมากกว่าก่อนการชดเชย



รูปที่ ก.4 อิมพิแดนซ์ของลำโพง หลังจากชดเชยด้วยวงจรกรอง Zobel

ภาคผนวก ข

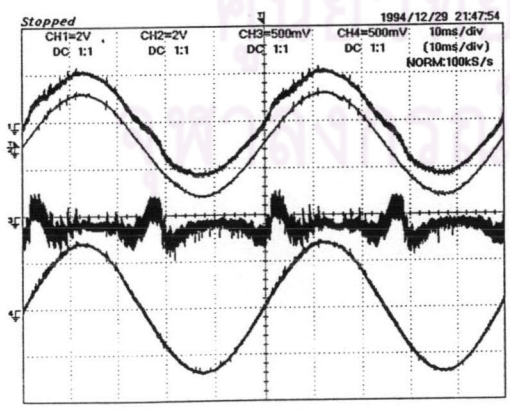
ผลการทดสอบสมรรถนะของวงจรตรวจจับสัญญาณผิดเพี้ยน

เพื่อศึกษาความสามารถของวงจรตรวจจับสัญญาณผิดเพี้ยนในแง่การตรวจจับสัญญาณผิดเพี้ยน ณ ความถี่ของสัญญาณเข้าต่าง ๆ กัน

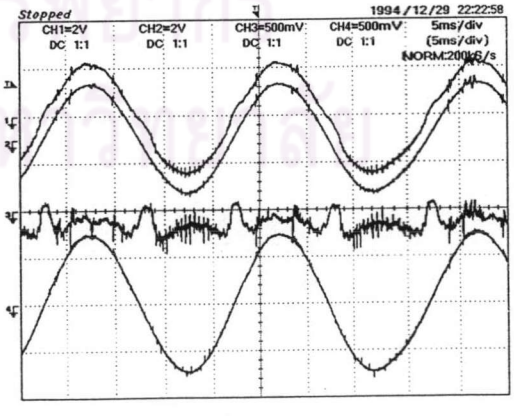
ทดสอบที่กำลังด้านออก 100W ที่ความถี่สัญญาณระหว่าง 20Hz ถึง 20kHz แล้วทำการวัดแรงดันลดทอน (Vatt) , แรงดันด้านเข้าที่ผ่านวงจรหน่วงเวลา (Vin1) , แรงดันด้านผิดเพี้ยน (Verr) และ แรงดันด้านออก (Vo) ด้วยออสซิลโลสโคปในช่องสัญญาณที่ 1 , 2 , 3 และ 4 ตามลำดับ

กำลังด้านออก 100วัตต์

ช่องสัญญาณที่ 1 : แรงดันจากวงจรขยายคลาสดีที่ลดทอน (Vatt) สเกล 2V/ช่อง
(กราฟเส้นบนสุด)
ช่องสัญญาณที่ 2 : แรงดันด้านเข้าที่ผ่านวงจรหน่วงเวลา (Vin1) สเกล 2V/ช่อง
(กราฟเส้นถัดลงมาจากเส้นบนสุด)
ช่องสัญญาณที่ 3 : แรงดันด้านผิดเพี้ยน (Verr) สเกล 0.5V/ช่อง
(กราฟเส้นถัดขึ้นมาจากเส้นล่างสุด)
ช่องสัญญาณที่ 4 : แรงดันด้านออก (Vo) สเกล 25V/ช่อง
(กราฟเส้นล่างสุด)

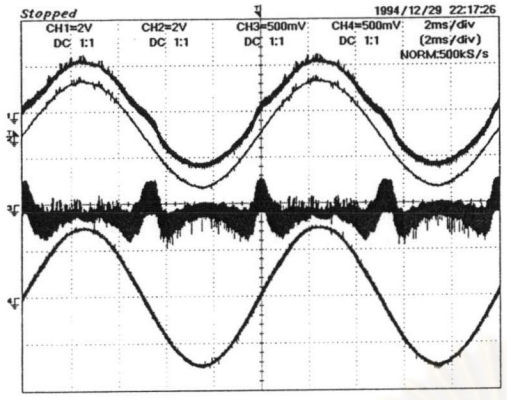


(๑) 20 Hz

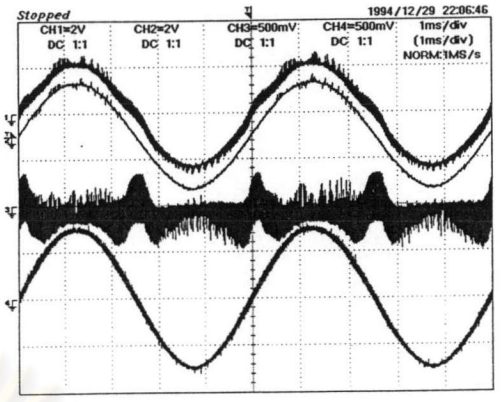


(๒) 50 Hz

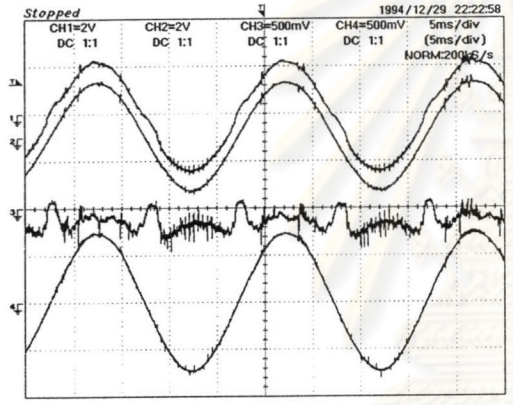
รูปที่ ข.1 รูปคลื่นสัญญาณของวงจรขยายคลาสดีร่วมกับคลาสเอ ณ กำลังด้านออก 100วัตต์



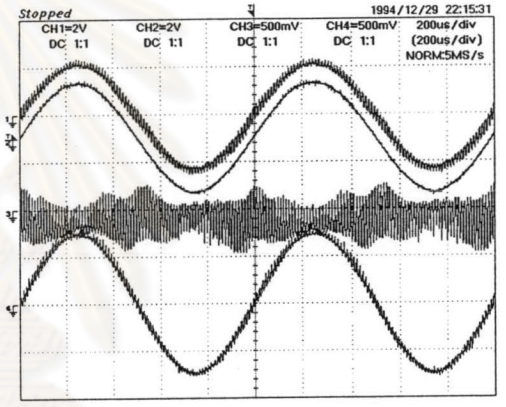
(๓) 100 Hz



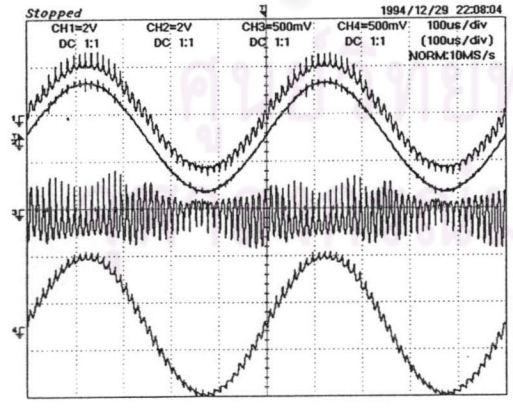
(๔) 200 Hz



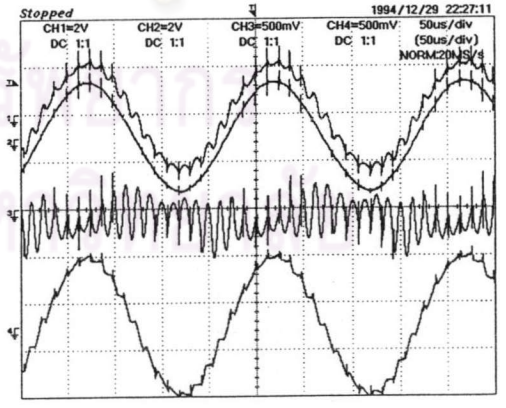
(๕) 500 Hz



(๖) 1 kHz

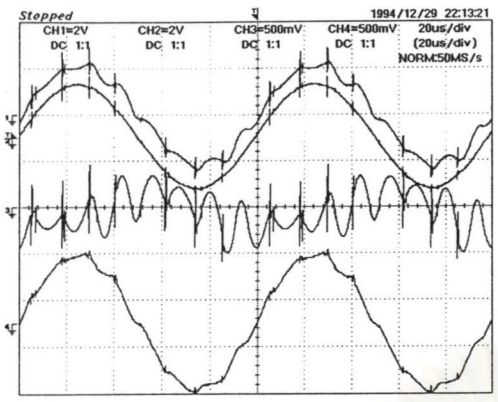


(๗) 2 kHz

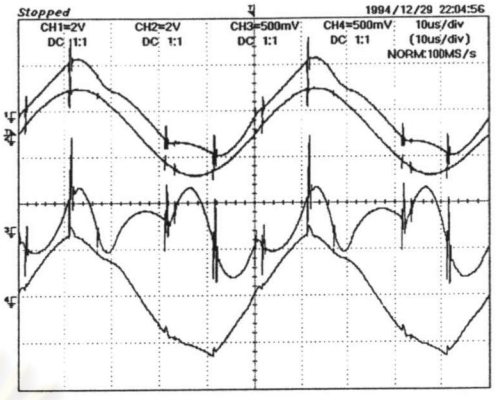


(๘) 5 kHz

รูปที่ ข.1 รูปคลื่นสัญญาณของวงจรขยายคลาสดีร่วมกับคลาสเอ ณ กำลังด้านออก 100วัตต์ (ต่อ)



(๙) 10 kHz



(๑๐) 20 kHz

รูปที่ ข.1 รูปคลื่นสัญญาณของวงจรขยายคลาสดีร่วมกับคลาสเอ ณ กำลังด้านออก 100วัตต์ (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายจักรกฤษณ์ เคลือบวัง เกิดเมื่อวันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ 2516 ที่เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2538 เข้ารับการศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (อิเล็กทรอนิกส์กำลัง) ณ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2544

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย