

# บทที่ 1

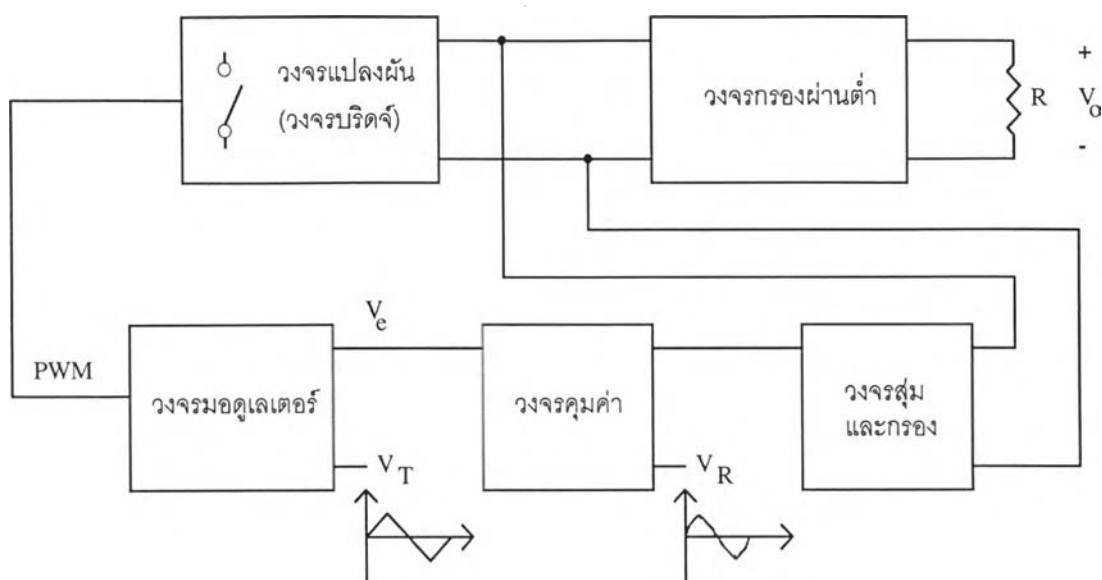
## บทนำ

### 1.1 แนวเหตุผลและความเป็นมา

ปัจจุบันเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ได้ก้าวหน้าไปอย่างมากมาย มีการนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ และมีแนวโน้มที่จะถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม การนำเอาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง มาประยุกต์ใช้งานเป็นวงจรขยายเสียง เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีในสาขานี้อีกทางหนึ่ง เหตุผลเนื่องจากวงจรขยายเสียงแบบวิธีสวิตช์ (Switchmode Amplifier) มีจุดเด่นกว่าวงจรขยายเสียงทั่วไปคือการให้ประสิทธิภาพสูงมาก เพราะการทำงานของสวิตช์ในวงจรแปลงผันมีเพียงสองสถานะคือ On ซึ่งให้แรงดันตกคร่อมอุปกรณ์มีค่าต่ำมากจนประมาณว่าเป็นศูนย์โวลต์ และการทำงานในสถานะ Off ที่กระแสไหลผ่านอุปกรณ์ต่ำมากจนประมาณว่าเป็นศูนย์เช่นกันเป็นผลให้กำลังสูญเสียในตัวอุปกรณ์ต่ำมากส่งผลให้ประสิทธิภาพของวงจรสูง

### 1.2 หลักการ

วงจรขยายแบบวิธีสวิตช์ (Switchmode Amplifier) เป็นวงจรขยายสัญญาณเสียงคือสามารถขยายสัญญาณในย่านความถี่เสียงจาก 20 Hz ถึง 20 kHz แต่แทนที่จะใช้ทรานซิสเตอร์ซึ่งทำงานแบบเชิงเส้นเพื่อต่อเป็นวงจรขยาย เราจะใช้ MOSFET เพื่อเป็นสวิตช์ในวงจรแปลงผันซึ่งทำหน้าที่ขยายสัญญาณอ้างอิง  $V_R$  จนได้เป็นแรงดันด้านออก  $V_O$  ที่สามารถจ่ายกำลังค่าสูงให้แก่โหลด วงจรแปลงผันที่ใช้มักเป็นวงจรกึ่งบริดจ์หรือวงจรบริดจ์ ต่างกันที่ว่าอินเวอร์เตอร์มักทำงานในย่านความถี่แคบ ๆ เช่น เมื่อใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์แรงดันด้านออกอาจมีความถี่ ระหว่าง 5 Hz ถึง 50 Hz เป็นต้น แต่ถ้าทำงานเป็นวงจรขยายแบบวิธีสวิตช์ แรงดันด้านออกอาจมีความถี่สูงถึง 10 kHz หรือ 20 kHz บล็อกไดอะแกรมของวงจรขยายแบบวิธีสวิตช์ แสดงได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของวงจรรขยายแบบวิธีสวิตช์

รูปที่ 1.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของวงจรรขยายแบบวิธีสวิตช์ สัญญาณอ้างอิง  $V_R$  (สัญญาณเสียง) เป็นสัญญาณความถี่ต่ำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัญญาณสามเหลี่ยมความถี่สูง  $V_T$  จะเกิดสัญญาณ PWM จากนั้นส่งสัญญาณ PWM ไปขับนำสวิตช์ในวงจรวริดจ์ แรงดันออกของวงจรวริดจ์จะส่งเข้าไปยังวงจรรองความถี่ต่ำ เพื่อให้ได้แรงดันด้านออก  $V_o$  ที่เหมือนสัญญาณอ้างอิง  $V_R$  แต่มีกำลังสูงกว่า

ข้อดีของวงจรรขยายเสียงแบบวิธีสวิตช์ คือ ให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงและวงจรมีขนาดเล็ก

ข้อเสียของวงจรรขยายเสียงแบบวิธีสวิตช์ คือ ความเพี้ยนของสัญญาณจะมีสูง

### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา ค้นคว้าวิจัย ออกแบบสร้างและทดสอบวงจรรขยายเสียงแบบวิธีสวิตช์ที่สามารถจ่ายกำลังได้ 120 W แก่โหลด 4 โอห์ม ทำการขยายเสียงในย่านความถี่ 20 Hz ถึง 10 kHz

#### 1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ค้นคว้า, ศึกษาข้อมูล
2. จำลองวงจรโดยคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การทำงาน
3. ออกแบบ และทดลองสร้างวงจรในแต่ละส่วน
4. แก้ไขปรับปรุงวงจรในแต่ละส่วน
5. นำวงจรแต่ละส่วนมาประกอบกัน และทำการทดลองเพื่อแก้ไขส่วนบกพร่อง
6. ทำการทดสอบวงจรทั้งหมด และทดลองใช้งาน
7. ประเมินผลและเขียนวิทยานิพนธ์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เรียนรู้และเข้าใจถึงการออกแบบ วงจรขยายเสียงแบบวิธีสวิตซ์
2. ผลจากการศึกษาวิจัยและพัฒนา สามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

#### 1.6 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษา ออกแบบ วงจรขยายเสียงแบบวิธีสวิตซ์โดยการใช้มอสเฟต เพื่อเป็นสวิตซ์ใน วงจรแปลงผัน
2. สามารถจ่ายกำลังได้ 120 W แก่โหลด 4 โอห์ม
3. สามารถขยายเสียงในย่านความถี่เสียง 20 Hz ถึง 10 kHz
4. ความเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกไม่เกิน 5%