

หน่วยที่ 10

เครื่องขยายเสียง โมโน และสเตอริโอ

10.1 ระบบเสียงโมโนและสเตอริโอ

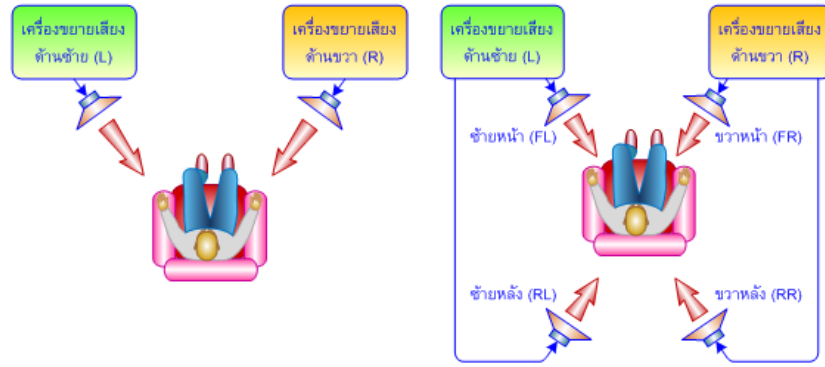
สัญญาณเสียงที่กำเนิดขึ้นมาใช้งานมีแหล่งกำเนิดเสียงแตกต่างกันไป มีความถี่ ความดัง ทิศทางที่ส่งออกมา และคุณสมบัติของเสียงที่ต่างกัน ระบบเสียงที่นิยมผลิตขึ้นมาใช้งานในการกระจายเสียงด้านต่างๆ แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบเสียงโมโน (Monophonic Sound System) และระบบเสียงสเตอริโอ (Stereophonic Sound System) สัญญาณเสียงทั้ง 2 ระบบมีลักษณะการกำเนิดเสียงของแหล่งกำเนิดเสียงส่งออกมาที่ต่างกัน

1. ระบบเสียงโมโน หรือเสียงโมโน (Mono Sound) เป็นสัญญาณเสียงที่ถูกกำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดเสียงเพียงแหล่งเดียว ถูกส่งแพร่กระจายเสียงออกไปในทิศทางเดียวหรือหลายทิศทางก็ตาม เป็นเสียงที่ไม่มีมิติในการรับฟัง ไม่เหมือนเสียงที่ถูกกำเนิดขึ้นมาตามธรรมชาติ เครื่องขยายเสียงใช้งานในระบบนี้นิยมใช้กับการขยายเสียงพูด เสียงสนทนา ไม่ต้องการคุณภาพเสียงเหมือนธรรมชาติ ใช้กับงานกระจายเสียงทั่วไป เช่น ระบบเสียงตามสายในสถานที่ต่างๆ การกระจายเสียงในสถานที่ราชการ ห้างสรรพสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม และโรงเรียน เป็นต้น หลักการส่งกระจายเสียงแบบโมโน แสดงดังรูปที่ 10.1



รูปที่ 10.1 หลักการส่งกระจายเสียงแบบโมโน

2. ระบบเสียงสเตอริโอ หรือเสียงสเตอริโอ (Stereo Sound) เป็นสัญญาณเสียงที่ถูกกำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดเสียงอย่างน้อย 2 แหล่งกำเนิด ถูกส่งแพร่กระจายเสียงออกไปอย่างน้อยใน 2 ทิศทาง โดยสัญญาณเสียงที่ถูกแพร่กระจายออกไปในแต่ละทิศทางจะมีความถี่ ความดัง และคุณสมบัติของเสียงที่ต่างกัน เป็นเสียงที่มีมิติในการรับฟังมากขึ้น สัญญาณเสียงที่ได้ออกมามีความใกล้เคียงกับเสียงจากธรรมชาติมากขึ้น เครื่องขยายเสียงใช้งานในระบบนี้นิยมใช้กับการขยายเสียงจำพวกเสียงร้องเพลง เสียงดนตรี เสียงจากการแสดงต่างๆ ที่ต้องการรับฟังเสียงที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเหมือนเสียงที่กำเนิดขึ้นมาจากธรรมชาติ เช่น ระบบเสียงในเครื่องรับวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโออัลติเพล็กซ์ ในเครื่องรับโทรทัศน์ระบบสเตอริโอหรือระบบดิจิทัล ในระบบกระจายเสียงเพลงเสียงดนตรีในบ้าน ระบบเสียงโฮมเธียเตอร์ และระบบเสียงในโรงภาพยนตร์ เป็นต้น หลักการส่งกระจายเสียงแบบสเตอริโอ แสดงดังรูปที่ 10.2



(ก) กระจายเสียง 2 ทิศทาง

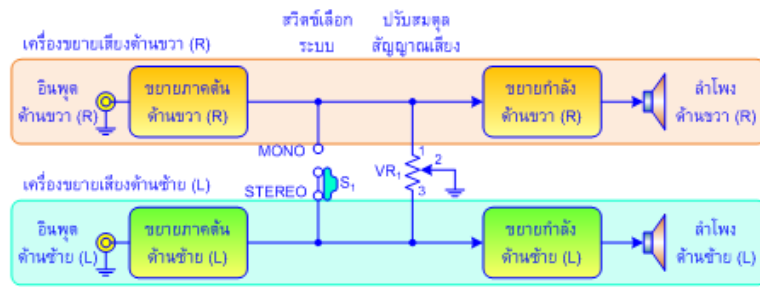
(ข) กระจายเสียง 4 ทิศทาง

รูปที่ 10.2 หลักการส่งกระจายเสียงแบบสเตอริโอ

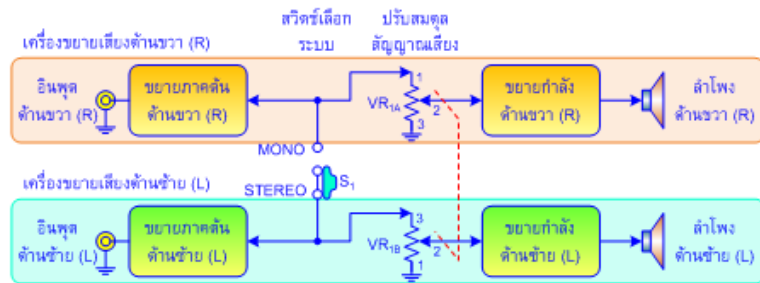
10.2 เครื่องขยายเสียงระบบโมโนและสเตอริโอ

เครื่องขยายเสียงที่ผลิตขึ้นมาใช้งานจะถูกนำไปต่อใช้งานใน 2 ลักษณะการทำงาน คือ ลักษณะที่หนึ่ง เครื่องขยายเสียงทำงานขยายสัญญาณเสียงส่งกระจายออกไปในแบบเสียงโมโน โดยใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณเสียงเพียงแหล่งกำเนิดเดียวมาทำการขยายและส่งออก ลักษณะที่สองเครื่องขยายเสียงทำงานขยายสัญญาณเสียงส่งกระจายออกไปในแบบเสียงสเตอริโอ โดยใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณเสียง 2 แหล่งกำเนิดมาทำการขยายและส่งออก ได้สัญญาณเสียงกระจายออกไป 2 ทิศทาง เป็นเสียงด้านซ้าย (L) และเสียงด้านขวา (R) แยกออกจากกันมีสัญญาณเสียงแตกต่างกัน

แต่การใช้งานเครื่องขยายเสียงบางโอกาสอาจต้องใช้งานในระบบเสียงโมโน ด้วยการทำให้เครื่องขยายเสียงทั้ง 2 ชุดขยายสัญญาณเสียงออกมาเหมือนกัน การทำใช้วิธีรวมสัญญาณเสียงที่ส่งเข้ามาของแต่ละอินพุตเข้าด้วยกันก่อนส่งไปภาคขยายเสียงทั้ง 2 ชุด เพื่อให้ได้สัญญาณเสียงออกมาเหมือนกัน ในเครื่องขยายเสียงระบบเสียงสเตอริโอสามารถปรับเปลี่ยนเครื่องขยายเสียงให้ทำงานอยู่ในระบบเสียงสเตอริโอหรืออยู่ในระบบเสียงโมโนได้ โดยการเพิ่มสวิตช์ปรับเปลี่ยนระบบการทำงานของเครื่องขยายเสียงให้เป็นโมโนหรือสเตอริโอ พร้อมทั้งเพิ่มปุ่มปรับสมดุลของเสียงให้สัญญาณเสียงมีความดังเท่ากันทั้งด้านซ้าย (L) และด้านขวา (R) หลักการต่อควบคุมการทำงานของเครื่องขยายเสียงสเตอริโอ แสดงดังรูปที่ 10.3



(ก) ใช้ตัวต้านทานปรับสมมูลเสียงด้านซ้าย (L) และด้านขวา (R) ชนิดชั้นเดียว



(ข) ใช้ตัวต้านทานปรับสมมูลเสียงด้านซ้าย (L) และด้านขวา (R) ชนิด 2 ชั้น

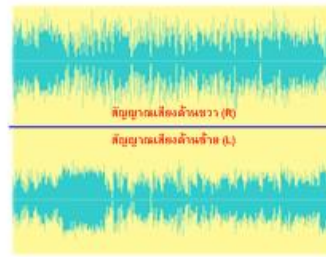
รูปที่ 10.3 หลักการต่อควบคุมการทำงานเครื่องขยายเสียงสเตอริโอ

10.3 การบันทึกเสียงและการฟังเสียงในระบบสเตอริโอ

สัญญาณเสียงที่นำมาใช้ในการขยายเสียงให้ได้สัญญาณเสียงออกมาในระบบสเตอริโอนั้น มีส่วนประกอบเข้ามาเกี่ยวข้องหลายส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แปลงสัญญาณเสียงจากสัญญาณเสียงในรูปการสั่นของอากาศไปเป็นสัญญาณเสียงในรูปสัญญาณไฟฟ้า ส่วนที่ 2 เป็นเครื่องบันทึกเก็บสัญญาณเสียงไว้ จะต้องเป็นการบันทึกเสียงในระบบสเตอริโอ โดยบันทึกเสียงเก็บไว้อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณเสียง คือ ช่องเสียงด้านขวา (R) และช่องเสียงด้านซ้าย (L) ส่วนที่ 3 เป็นเครื่องเล่นสัญญาณเสียงที่บันทึกเก็บไว้ในรูปสัญญาณไฟฟ้าอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณเสียงออกมา และส่วนที่ 4 เครื่องขยายเสียงจะต้องเป็นชนิดสเตอริโอ มีชุดขยายเสียงอย่างน้อย 2 ชุด คือ ชุดเครื่องขยายเสียงด้านขวา (R) และชุดเครื่องขยายเสียงด้านซ้าย (L) แยกจากกัน แต่ละชุดขยายสัญญาณเสียงแต่ละด้าน โดยเฉพาะ ส่วนประกอบทั้งหมดจะต้องทำงานสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งการจัดวางลำโพงกระจายเสียง และตำแหน่งการรับฟังสัญญาณเสียงที่ส่งกระจายออกมา จะต้องอยู่ในตำแหน่งถูกต้องเหมาะสม สัญญาณเสียงที่รับฟังได้จึงถือว่าเป็นระบบเสียงสเตอริโอที่สมบูรณ์แบบ หลักการบันทึกสัญญาณเสียงในระบบสเตอริโอ แสดงดังรูปที่ 10.4



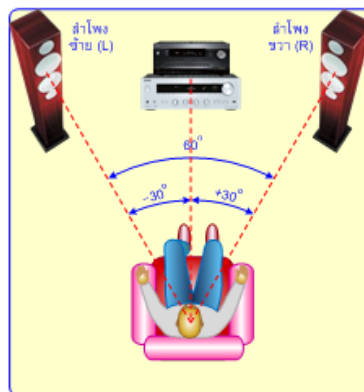
(ก) การบันทึกเสียง



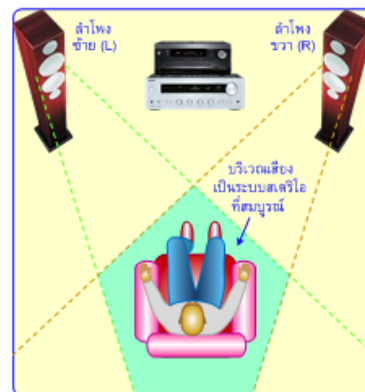
(ข) กราฟสัญญาณเสียง

รูปที่ 10.4 การบันทึกสัญญาณเสียงในระบบสเตอริโอ

การรับฟังสัญญาณเสียงที่ส่งกระจายออกมาจากลำโพงแต่ละด้านให้ได้เป็นระบบสเตอริโอ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นการจัดวางตำแหน่งของลำโพงด้านขวา (R) และด้านซ้าย (L) โดยจะต้องจัดตำแหน่ง มุมเอียง และทิศทางของลำโพงทั้งสองด้านให้ได้จุดที่เหมาะสมที่สุด และได้จุดตัดของสัญญาณเสียงส่งจากลำโพงแต่ละด้านไปยังตำแหน่งผู้ฟังในระยะที่ถูกต้องพอเหมาะ ส่วนที่สองตัวผู้ฟังเองจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่จัดไว้ในการรับฟังสัญญาณเสียงที่ส่งออกมาเท่านั้น เพราะเป็นตำแหน่งที่สัญญาณเสียงจากลำโพงด้านขวา (R) และด้านซ้าย (L) ส่งมาตกกระทบมีสัญญาณเสียงประสานกันพอดี จึงจะได้รับฟังสัญญาณเสียงในระบบสเตอริโอที่สมบูรณ์แบบ การรับฟังสัญญาณเสียงเมื่อไม่อยู่ในส่วนประกอบที่สำคัญส่วนใดส่วนหนึ่งดังกล่าว สัญญาณเสียงที่รับฟังได้จะไม่เป็นระบบสเตอริโอที่สมบูรณ์ การวางลำโพงและการรับฟังสัญญาณเสียงในระบบสเตอริโอ แสดงดังรูปที่ 10.5



(ก) การวางลำโพงที่มุมเหมาะสม



(ข) บริเวณรับฟังเสียงที่เหมาะสม

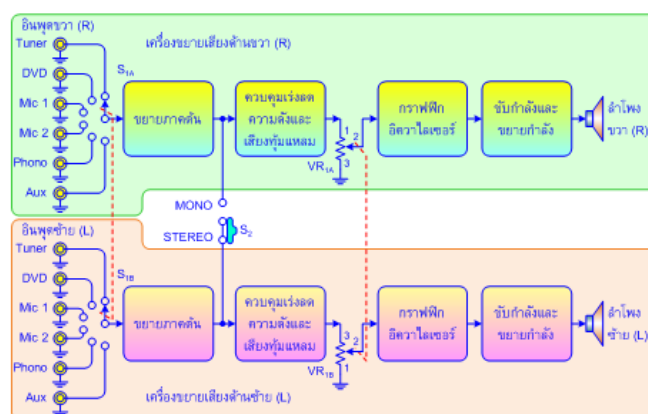
รูปที่ 10.5 การวางลำโพงและการรับฟังเสียงในระบบสเตอริโอ

การทำให้สัญญาณเสียงที่ส่งออกมาจากลำโพงด้านขวา (R) และด้านซ้าย (L) เกิดการประสานได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง สมบูรณ์ ต้องพิจารณาส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องด้วย ดังนี้

1. เครื่องขยายเสียงที่นำมาใช้งานทั้งสองด้านจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน มีคุณสมบัติของรายละเอียดและคุณภาพในการทำงานเหมือนกัน รวมทั้งลำโพงทั้งสองด้านต้องเป็นรุ่นเดียวกัน ตู้ลำโพงมีขนาดที่พอเหมาะ
2. การจัดมูมเอียงของลำโพงทั้งสองด้านเข้าหากัน มีผลต่อจุดตัดประสานกันของสัญญาณ เสียงที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องจัดมูมเอียงให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมกับจุดฟังเสียง มูมเอียงหันเข้าหากันมาก บริเวณเสียงประสานกันจะเลื่อนเข้าใกล้ลำโพงมากขึ้น หรือถ้าหันมูมเอียงห่างออกกันมาก บริเวณเสียงประสานกันจะเลื่อนห่างออกจากลำโพงมากขึ้น มูมเอียงของลำโพงที่สามารถจัดให้รับฟังเสียงในระบบสเตอริโอได้ดี มูมเอียงที่จุดฟังเสียงอยู่ในช่วงประมาณ 45° – 75° (มูมเอียงของลำโพงที่เหมาะสมที่สุดประมาณ 60°)
3. ความดังของสัญญาณเสียงที่ปล่อยออกมาจากลำโพงทั้งสองด้าน ควรมีความดังเท่ากัน และความดังต้องมากพอที่จะส่งสัญญาณเสียงไปถึงบริเวณที่เกิดเสียงประสานกัน ดังนั้นการเลือกกำลังขยายของเครื่องขยายเสียงมีความจำเป็นต่อการใช้งาน ต้องเลือกให้มีค่าเหมาะสมกับห้องที่จะนำเครื่องขยายเสียงไปใช้งาน

10.4 ระบบเครื่องขยายเสียงทำงานในแบบสเตอริโอ

เครื่องขยายเสียงที่มีคุณภาพดี นิยมผลิตขึ้นมาให้สามารถใช้งานระบบเสียงแบบสเตอริโอได้ด้วย นั่นคือภายในเครื่องขยายเสียงถูกประกอบขึ้นด้วยเครื่องขยายเสียงแบบโมโน 2 ชุด ต่อทำงานร่วมกัน โดยเครื่องขยายเสียงทั้ง 2 ชุดจะต้องเป็นเครื่องขยายเสียงชนิดและรุ่นเดียวกัน มีคุณสมบัติต่างๆ ในการทำงานที่เหมือนกัน และเพิ่มอุปกรณ์ประกอบรวมช่วยควบคุมให้เครื่องขยายเสียงสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ปรับเลือกการทำงานได้ตามต้องการ ระบบเครื่องขยายเสียงทำงานในแบบสเตอริโอ แสดงดังรูปที่ 10.6



รูปที่ 10.6 ระบบเครื่องขยายเสียงทำงานในแบบสเตอริโอ

10.5 ระบบเสียงเซอร์ราวนด์

ระบบเสียงเซอร์ราวนด์ (Surround Sound System) หรือ ระบบเสียงหลายช่องสัญญาณ (Multichannel Sound System) เป็นระบบเสียงที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ ให้มีสัญญาณเสียงที่ถูกส่งกระจายออกจากแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่า 2 แหล่งกำเนิดในระบบสเตอริโอ เพื่อให้การรับฟังเสียงจากเครื่องขยายเสียงมีความเป็นธรรมชาติสมจริงมากขึ้น สัญญาณเสียงที่ส่งกระจายออกมาเกิดมิติมากขึ้น

ระบบเสียงเซอร์ราวนด์แบ่งระบบทำงานออกเป็น 2 ชนิด คือ ระบบเสียงเซอร์ราวนด์ชนิดแอนะล็อก และระบบเสียงเซอร์ราวนด์ชนิดดิจิทัล หลักการระบบเสียงเซอร์ราวนด์ชนิดแอนะล็อก โดยการนำสัญญาณเสียงในรูปแบบสัญญาณแอนะล็อกไปใช้งานโดยตรง ใช้หลักการในการจัดระบบทำงานรูปแบบเมตริก และกำหนดตำแหน่งในการวางลำโพงตามจุดต่างๆ นำวิธีการประมวลผลสัญญาณไปใช้ควบคุมสัญญาณเสียงให้เกิดความแตกต่างกัน ทำการกรองความถี่สัญญาณเสียงส่งไปลำโพงแต่ละจุดแตกต่างกัน ทำให้ผู้ฟังรับรู้ได้ถึงสัญญาณเสียงที่ส่งมา ถูกส่งมาจากทุกทิศทางรอบตัว มีความถี่เสียงและเวลาที่แตกต่างกัน