

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา	04-211-201	หลักสูตรของวิศวกรรมไฟฟ้า (Fundamental of Electrical Engineering)
2. สภาพรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
3. ระดับรายวิชา	-	
4. พื้นฐาน	-	
5. เวลาเรียน	75 คาบเรียนตลอด 15 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	
6. หน่วยกิต	3 หน่วยกิต	
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา	<ol style="list-style-type: none">1. นำความรู้ด้านวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้นไปใช้งานได้2. นำความรู้ด้านพื้นฐานเครื่องมือวัดเบื้องต้นไปใช้งานได้3. นำความรู้ด้านพื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้าไปใช้งานได้4. นำความรู้ด้านหลักการของระบบไฟฟ้ากำลัง 3 เฟส ไปใช้งานได้5. นำความรู้ด้านวิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าไปใช้งานได้6. มีคุณธรรมและจริยธรรม	
8. คำอธิบายรายวิชา	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า พื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และการประยุกต์ใช้งาน หลักการของระบบไฟฟ้ากำลัง 3 เฟส วิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า พื้นฐานเครื่องมือวัดไฟฟ้า	

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
1	<p>พื้นฐานองค์ประกอบวงจรไฟฟ้า</p> <p>1.1 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า</p> <p>1.1.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>1.1.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>1.2 ตัวนำไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและโหนดทางไฟฟ้า</p> <p>1.2.1 ตัวนำไฟฟ้า</p> <p>1.2.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจร</p> <p>1.2.3 ตัวต้านทาน</p> <p>1.2.4 ตัวเหนี่ยวนำ</p> <p>1.2.5 ตัวเก็บประจุ</p> <p>1.3 กฎของโอห์มความสัมพันธ์ของกระแส และแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า</p> <p>1.3.1 กระแสไฟฟ้า</p> <p>1.3.2 แรงดันไฟฟ้า</p> <p>1.3.3 ค่ากำลังไฟฟ้า ตามความสัมพันธ์จากกฎของโอห์ม</p> <p>1.3.4 การวัดกำลังไฟฟ้าและ กิโลวัตต์-ชั่วโมง</p> <p>1.4 ปฏิบัติการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์</p>	2	3
2.	<p>เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น</p> <p>2.1 แบบของเครื่องมือวัดและส่วนเคลื่อนไหวของมิเตอร์</p> <p>2.1.1 เครื่องวัดแบบอนาล็อก</p> <p>2.1.2 เครื่องวัดแบบดิจิตอล</p> <p>2.2 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า</p> <p>2.2.1 แอมมิเตอร์</p> <p>2.2.2 โวลท์มิเตอร์</p> <p>2.2.3 มัลติมิเตอร์</p>	1	-

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	2.2.4 วัดต์มิเตอร์ 2.2.5 แคลมป์มิเตอร์ 2.2.6 ออสซิลโลสโคป		
3	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 3.1 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แบบต่าง ๆ 3.1.1 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม 3.1.2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน 3.1.3 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม 3.2 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ 3.2.1 กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ 3.2.2 กฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ 3.3 กฎการแบ่งกระแส และแรงดัน 3.3.1 กฎการแบ่งกระแส 3.3.2 กฎการแบ่งแรงดัน 3.4 การทดลองที่ 1 การวัดค่าแรงดันและกระแสใน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 3.5 การทดลองที่ 2 พิสูจน์กฎแรงดัน และกระแสของ เคอร์ชอฟฟ์	3	6
4	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.1 ความถี่ คาบเวลา รูปคลื่นไซน์ และพื้นฐานเฟสเซอร์ 4.1.1 ความถี่ และ คาบเวลา 4.1.2 รูปแบบรูปคลื่นไซน์ของแรงดัน ไฟฟ้าและ กระแสไฟฟ้าและ พื้นฐานเฟสเซอร์ 4.1.3 แรงดัน และกระแสไฟฟ้าประสิทธิผล 4.2 ผลตอบสนองของโหลดในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.2.1 ตัวต้านทาน 4.2.2 ตัวเหนี่ยวนำ 4.2.3 ตัวเก็บประจุ	4	12

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	4.3 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบอนุกรม 4.3.1 กฎของโอห์มในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.3.2 อิมพีแดนซ์ในวงจรอนุกรม 4.3.3 วงจรอนุกรมตัวต้านทานกับตัวเหนี่ยวนำ 4.3.4 วงจรอนุกรมตัวต้านทานกับตัวเก็บประจุ 4.4 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบขนาน 4.4.1 อิมพีแดนซ์ในวงจรอนุกรม 4.4.2 วงจรขนานตัวต้านทานกับตัวเหนี่ยวนำ 4.4.3 วงจรขนานตัวต้านทานกับตัวเก็บประจุ 4.5 กำลังไฟฟ้า และตัวประกอบกำลังไฟฟ้า 4.5.1 กำลังไฟฟ้า 4.5.2 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า 4.6 การทดลองที่ 3 การวัดค่าสัญญาณในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.7 การทดลองที่ 4 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบอนุกรม 4.8 การทดลองที่ 5 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบขนาน 4.9 การทดลองที่ 6 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบผสม		
5	ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง 5.1 โครงสร้างของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า 5.1.1 ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งกำลังไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า 5.1.4 สถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า 5.2 หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการส่งจ่ายไฟฟ้าในประเทศไทย 5.2.1 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 5.2.2 การไฟฟ้านครหลวง 5.2.3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	4	3

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	5.3 สัญลักษณ์ แรงดันและความถี่มาตรฐานที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า 5.3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า 5.3.2 ขนาดแรงดันที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าและความถี่มาตรฐาน 5.4 ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ 5.4.1 ระบบไฟฟ้ากระแสตรง 5.4.2 ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 5.5 การปรับปรุงตัวประกอบกำลังของระบบ 5.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ปรับปรุงตัวประกอบกำลัง 5.5.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการติดตั้งตัวเก็บประจุร่วมกับมอเตอร์ 5.5.3 ข้อดีของการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง 5.6 การทดลองที่ 7 ระบบไฟฟ้ากำลังและการแก้ตัวประกอบกำลัง		
6	อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า 6.1 การทำงานของฟิวส์ 6.1.1 ชนิดของฟิวส์ 6.1.2 หลักการทำงานของฟิวส์ 6.2 การทำงานของเซฟตี้สวิตช์ 6.2.1 โครงสร้างของเซฟตี้สวิตช์ 6.2.2 หลักการทำงานของเซฟตี้สวิตช์ 6.3 การทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 6.3.1 โครงสร้างของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 6.3.2 หลักการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 6.4 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สวิตซ์ทิกซิโน้ และ เอิร์ทลิกเกจเซอร์กิตเบรกเกอร์ 6.4.1 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน	2	-

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	6.4.2 สวิตซ์ทิกซิโน 6.4.3 เอิร์ทลิกเกจเซอร์กิตเบรกเกอร์		
7	หม้อแปลงไฟฟ้า 7.1 โครงสร้าง หลักการทำงาน และประสิทธิภาพ ของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 7.1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 7.1.2 ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 7.2 หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 7.2.1 การหาขั้วหม้อแปลงไฟฟ้าและการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 7.2.3 ระบบแรงดัน และกระแสในระบบ 3 เฟส 7.3 หม้อแปลงชนิดพิเศษ 7.3.2 หม้อแปลงไฟฟ้าแบบออโต้ 7.3.3 หม้อแปลงฉนวน 7.3.4 หม้อแปลงที่ใช้กับเครื่องมือวัด 7.4 การทดลองที่ 8 การหาอัตราส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้า 7.5 การทดลองที่ 9 การหาขั้วและ Banking หม้อแปลงไฟฟ้า	3	6
8	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง 8.1 โครงสร้างของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง 8.1.1 ขั้วแม่เหล็ก 8.1.2 แปรงถ่านและแบร์ริง 8.1.3 ส่วนหมุน 8.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ และประสิทธิภาพ 8.2.1 หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 8.2.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 8.2.3 ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	3	3

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	8.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 8.3.1 หลักการหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 8.3.2 แรงบิด ความเร็ว และประสิทธิภาพ 8.3.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 8.4 การทดลองที่ 10 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
9	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ 9.1 เครื่องกลเชิงโครนัสและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 9.1.1 โครงสร้างเครื่องกลเชิงโครนัส 9.1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชิงโครนัส 9.1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชิงโครนัส 1 เฟส 9.1.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 9.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 9.2.1 ลักษณะโครงสร้าง 9.2.2 หลักการทำงาน 9.2.3 ความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำกับแรงบิด 9.2.4 คุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.2.6 การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.2.7 การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.3 มอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 9.3.1 มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบแยกส่วน 9.3.2 มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบแยกส่วนคาปาซิเตอร์สตาร์ท 9.3.3 เซ็ดเคดโพลมอเตอร์ 9.3.4 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ 9.4 การทดลองที่ 11 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 9.5 การทดลองที่ 12 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	4	6

การแบ่งหน่วยเรียน / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
10	<p>การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า</p> <p>10.1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยแมกเนติกคอนแทกเตอร์</p> <p>10.1.1 โครงสร้างและการทำงานของปกรณที่ใช้ควบคุมมอเตอร์</p> <p>10.1.2 การสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง 3 เฟส</p> <p>10.1.3 การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส</p> <p>10.1.4 การควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส แบบอัตโนมัติ สตาร์ท/เคลต้า สตาร์ทเตอร์</p> <p>10.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>10.2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>10.2.2 ภาษาที่ใช้สำหรับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>10.2.3 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมมอเตอร์</p> <p>10.3 การทดลองที่ 13 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้แมกเนติกคอนแทกเตอร์</p> <p>10.4 การทดลองที่ 14 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้ PLC</p>	4	6

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
1	<p>1. พื้นฐานองค์ประกอบวงจรไฟฟ้า</p> <p>1.1 รู้ถึงการจำแนกแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1.1 บอกถึงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="padding-left: 20px;">1.1.2 บอกถึงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>1.2 เข้าใจชนิดของตัวนำไฟฟ้าและเข้าใจถึงอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและโหลดทางไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.1 อธิบายชนิดของตัวนำไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.2 อธิบายอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจร</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.3 อธิบายชนิดของตัวต้านทานแบบต่างๆ</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.4 อธิบายถึงหลักการตัวเหนี่ยวนำ</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.5 อธิบายถึงหลักการตัวเก็บประจุ</p> <p>1.3 นำความรู้เกี่ยวกับกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ของกระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าไปใช้</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.1 อธิบายความหมายของค่ากระแสไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.2 อธิบายความหมายของค่าแรงดันไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.3 อธิบายความสัมพันธ์ของกระแส แรงดัน ความต้านทาน ในกฎของโอห์ม</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.4 อธิบายความหมายของค่ากำลังไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.5 คำนวณค่ากำลังไฟฟ้า ตามความสัมพันธ์กฎของโอห์ม</p> <p>1.4 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้</p>	2	3
2	<p>2. เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น</p> <p>2.1 รู้ชนิดของเครื่องมือวัดไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.1 บอกวิธีการใช้แอมป์มิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์และวัตต์มิเตอร์แบบเข็ม</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.2 บอกวิธีการใช้แอมป์มิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์และวัตต์มิเตอร์แบบตัวเลข</p>	1	-

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	2.2 รู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 2.2.1 บอกวิธีใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าแอมป์มิเตอร์ โวลท์ มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์และวัตต์มิเตอร์แบบเข็ม 2.2.2 บอกวิธีใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าแอมมิเตอร์ โวลท์ มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์และวัตต์มิเตอร์แบบตัวเลข		
3	3. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 3.1 นำความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงไปใช้ 3.1.1 คำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม 3.1.2 คำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน 3.1.3 คำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม 3.2 นำความรู้เกี่ยวกับกฎของเคอร์ชอฟฟ์ไปใช้ 3.2.1 คำนวณกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ 3.2.2 คำนวณกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ 3.3 นำความรู้เกี่ยวกับกฎการแบ่งกระแสและแรงดันไปใช้ 3.3.1 คำนวณกฎการแบ่งกระแส 3.3.2 คำนวณกฎการแบ่งแรงดัน 3.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า - ปฏิบัติการทดลองกฎของโอห์มได้	3	3
4	4. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.1 เข้าใจเกี่ยวกับความถี่ คาบเวลา รูปคลื่นไซน์และพื้นฐานของเฟสเซอร์ไปใช้ 4.1.1 อธิบาย พร้อมคำนวณความถี่ และ คาบเวลา 4.1.2 อธิบาย พร้อมคำนวณหาค่าต่างๆใน รูปคลื่นไซน์ของแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า 4.1.3 อธิบายพื้นฐานเฟสเซอร์	4	12

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	<p>4.2 นำความรู้เกี่ยวกับผลตอบสนองของโหลดในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับไปใช้</p> <p>4.2.1 อธิบายถึงผลตอบสนองเมื่อโหลดเป็นชนิดตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.2.2 อธิบายถึงผลตอบสนองเมื่อโหลดเป็นชนิดตัวเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.2.3 อธิบายถึงผลตอบสนองเมื่อโหลดเป็นชนิดตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.2.4 คำนวณค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าประสิทธิผล</p> <p>4.3 นำความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบอนุกรมไปใช้</p> <p>4.3.1 รู้ถึงการนำกฎของโอห์มไปใช้ในวงจรสำหรับโหลดแต่ละชนิด</p> <p>4.3.2 คำนวณค่าอิมพีแดนซ์ในวงจรอนุกรม</p> <p>4.3.3 คำนวณหาค่าต่างๆในการต่อตัวต้านทาน และตัวเหนี่ยวนำในวงจรแบบอนุกรม</p> <p>4.3.4 คำนวณหาค่าต่างๆในการต่อตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุในวงจรแบบอนุกรม</p> <p>4.4 นำความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบขนานไปใช้</p> <p>4.4.1 คำนวณค่าอิมพีแดนซ์ในวงจรขนาน</p> <p>4.4.2 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการต่อตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำในวงจรแบบขนาน</p> <p>4.4.3 คำนวณหาค่าต่างๆในการต่อตัวต้านทานและตัวเก็บประจุในวงจรแบบขนาน</p> <p>4.5 นำความรู้เกี่ยวกับการหาค่ากำลังไฟฟ้าและตัวประกอบกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับไปใช้</p> <p>4.5.1 คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า</p>		

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	<p>4.5.2 กำหนดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>4.6 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า</p> <p>4.6.1 ปฏิบัติการต่อและวัดค่าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้</p> <p>4.6.2 ปฏิบัติการต่อและวัดค่าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบอนุกรมได้</p> <p>4.6.3 ปฏิบัติการต่อและวัดค่าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบขนานได้</p> <p>4.6.4 ปฏิบัติการต่อและวัดค่าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบผสมได้</p>		
5	<p>5. ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าและการแก้ตัวประกอบกำลัง</p> <p>5.1 เข้าใจโครงสร้างของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า</p> <p>5.1.1 อธิบายถึงระบบผลิตไฟฟ้าแบบต่างๆระบบส่งกำลังไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า</p> <p>5.1.2 อธิบายสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า</p> <p>5.2 รู้ถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ การส่งจ่ายไฟฟ้าในประเทศไทย</p> <p>5.2.1 บอกถึงหน้าที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย</p> <p>5.2.2 บอกถึงหน้าที่ของการไฟฟ้านครหลวง</p> <p>5.2.3 บอกถึงหน้าที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</p> <p>5.3 เข้าใจสัญลักษณ์ แรงดันและความถี่มาตรฐานที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า</p> <p>5.3.1 บอกสัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า</p> <p>5.3.2 อธิบายขนาดแรงดันที่ใช้ในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ความถี่มาตรฐาน</p> <p>5.4 เข้าใจหลักการของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ</p> <p>5.4.1 อธิบายระบบไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>5.4.2 อธิบายระบบไฟฟ้ากระแสสลับ</p>	4	3

จุดประสงค์การสอน (ต่อ)

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	<p>5.5 รู้เกี่ยวกับตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและการปรับแก้</p> <p>5.5.1 บอกถึงอุปกรณ์ที่ใช้ปรับปรุงตัวประกอบกำลัง</p> <p>5.5.2 บอกถึงข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการติดตั้งตัวเก็บประจุ ร่วมกับมอเตอร์</p> <p>5.5.3 บอกถึงข้อดีของการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง</p> <p>5.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง</p> <p>- ปฏิบัติการต่อและวัดค่าต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้าและการแก้ตัวประกอบกำลัง</p>		
6	<p>6. อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า</p> <p>6.1 เข้าใจการทำงานของฟิวส์</p> <p>6.1.1 บอกชนิดของฟิวส์</p> <p>6.1.2 อธิบายหลักการทำงานของฟิวส์</p> <p>6.2 เข้าใจการทำงานของเซฟตี้สวิตช์</p> <p>6.2.1 บอกโครงสร้างของเซฟตี้สวิตช์</p> <p>6.3.2 อธิบายหลักการทำงานของเซฟตี้สวิตช์</p> <p>6.3 เข้าใจการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์</p> <p>6.3.1 บอกโครงสร้างของเซอร์กิตเบรกเกอร์</p> <p>6.3.2 อธิบายหลักการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์</p> <p>6.4 เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สวิตซ์ทีซีโน้ และ เอิร์ทลิกเกจเซอร์กิตเบรกเกอร์</p> <p>6.4.1 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน</p> <p>6.4.2 อธิบายการทำงานของสวิตซ์ทีซีโน้</p> <p>6.4.3 อธิบายการทำงานของเอิร์ทลิกเกจเซอร์กิตเบรกเกอร์</p>	2	-

จุดประสงค์การสอน (ต่อ)

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
7	<p>7. หม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p>7.1 นำความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงานและประสิทธิภาพหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส ไปใช้</p> <p style="padding-left: 20px;">7.1.1 อธิบายหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสในทางอุดมคติ</p> <p style="padding-left: 20px;">7.1.2 กำหนดประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 1 เฟส</p> <p>7.2 เข้าใจถึงหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p style="padding-left: 20px;">7.2.1 อธิบายการหาขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p style="padding-left: 20px;">7.2.2 อธิบายการต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส</p> <p style="padding-left: 20px;">7.2.3 อธิบายระบบแรงดันและกระแสในระบบ 3 เฟส</p> <p>7.3 เข้าใจหลักการหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดพิเศษ</p> <p style="padding-left: 20px;">7.3.1 อธิบายถึงหลักการหม้อแปลงไฟฟ้าแบบออโต้</p> <p style="padding-left: 20px;">7.3.2 อธิบายหม้อแปลงฉนวน</p> <p style="padding-left: 20px;">7.3.3 อธิบายหม้อแปลงที่ใช้กับเครื่องมือวัด</p> <p>7.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติการทดลองหาอัตราส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าได้ - ปฏิบัติการทดลองการหาขั้วและการ Banking หม้อแปลงไฟฟ้าได้ 	3	6
8	<p>8. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.1 เข้าใจโครงสร้างของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p style="padding-left: 20px;">8.1.1 อธิบายถึงหน้าที่ของขั้วแม่เหล็ก</p> <p style="padding-left: 20px;">8.1.2 อธิบายถึงหน้าที่ของแปรงถ่านและแบร์ริง</p> <p style="padding-left: 20px;">8.1.3 อธิบายถึงหน้าที่ของตัวหมุน</p> <p style="padding-left: 20px;">8.1.4 อธิบายถึงแรงดันย้อนกลับ</p>	3	3

จุดประสงค์การสอน (ต่อ)

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	<p>8.2 นำความรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ไปใช้</p> <p>8.2.1 อธิบายหลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.2.2 อธิบายเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่าง ๆ</p> <p>8.2.3 คำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.3 เข้าใจหลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.3.1 อธิบายหลักการหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>8.3.2 อธิบายแรงบิด ความเร็ว และประสิทธิภาพ</p> <p>8.3.3 อธิบายชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆ</p> <p>8.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>- ปฏิบัติการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</p>		
9	<p>เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>9.1 เข้าใจถึงหลักการเครื่องกลซิงโครนัสและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>9.1.1 อธิบายถึงหลักการเครื่องกลซิงโครนัส</p> <p>9.1.2 อธิบายถึงหลักการเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส</p> <p>9.1.3 อธิบายหลักการเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส 1 เฟส</p> <p>9.1.4 อธิบายหลักการเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>9.2 เข้าใจถึงหลักการของมอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส</p> <p>9.2.1 อธิบายลักษณะโครงสร้างและหลักการทำงาน</p>	4	6

	ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส		
--	---------------------------	--	--

จุดประสงค์การสอน (ต่อ)

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	9.2 (ต่อ) 9.2.3 อธิบายและบอกสมการตัวแปรของความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำกับแรงบิด 9.2.4 อธิบายคุณลักษณะของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.2.6 อธิบายการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.2.7 อธิบายการควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 9.3 เข้าใจหลักการของ มอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 9.3.1 อธิบายหลักการมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบแยกส่วน 9.3.2 อธิบายถึงมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบแยกส่วนคาปาซิเตอร์สตาร์ท 9.3.3 อธิบายโครงสร้างเซ็ดเดทโพลมอเตอร์ 9.3.4 อธิบายโครงสร้างยูนิเวอร์เซลมอเตอร์ 9.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ - ปฏิบัติการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ - ปฏิบัติการทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้		
10	10. การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 10.1 เข้าใจถึงการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยแมกเนติกส์คอนแทกเตอร์ 10.1.1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมมอเตอร์ 10.1.2 อธิบายวงจรการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง 3 เฟส 10.1.3 อธิบายวงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส 10.1.4 อธิบายวงจรการควบคุมมอเตอร์ 3 เฟสแบบอัตโนมัติ สตาร์ท/เคลดต้า สตาร์ทเตอร์	4	6

จุดประสงค์การสอน (ต่อ)

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท	ป
	10.2 เข้าใจการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยโปรแกรม เมมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ 10.2.1 อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของ โปรแกรมเมมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ 10.2.2 อธิบายภาษาที่ใช้สำหรับโปรแกรมเมมเบิ้ล- คอนโทรลเลอร์ 10.2.3 อธิบายหลักการ และการแปลงคำสั่งโปรแกรม สำหรับงานการควบคุมมอเตอร์ 10.3 มีทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ - ปฏิบัติการทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ โดยใช้เมกเนติกคอนแทคเตอร์ได้ - ปฏิบัติการทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ โดยใช้ PLC ได้		

รวม	ทฤษฎี 30 คาบ ปฏิบัติ 45 คาบ
ทบทวนและทดสอบ	ทฤษฎี 6 คาบ
รวมทั้งสิ้น	ทฤษฎี 36 คาบ ปฏิบัติ 45 คาบ

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้ แบ่งออกเป็น 10 หน่วยเรียน แยกได้ 45 บทเรียน การวัดและการประเมินผลรายวิชานี้ให้ดำเนินการดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน ดังนี้
 - 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 20 คะแนน หรือร้อยละ 20
 - 1.2 พิจารณากิจนิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม 10 คะแนน หรือร้อยละ 10
 - 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 70 คะแนน หรือร้อยละ 70

โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป

- 2.เกณฑ์ผ่านรายวิชา ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง
 - 2.1 คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
 - 2.2 มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

- 3.เกณฑ์ค่าระดับคะแนน กำหนดค่าระดับคะแนนร้อยละตามเกณฑ์ดังนี้
 - 3.1 พิจารณาตามเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าคะแนนระดับ จ หรือ F
 - 3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนร้อยละ	80 ขึ้นไป	ได้ A
คะแนนร้อยละ	75 ถึง 79	ได้ B+
คะแนนร้อยละ	70 ถึง 74	ได้ B
คะแนนร้อยละ	65 ถึง 69	ได้ C+
คะแนนร้อยละ	60 ถึง 64	ได้ C
คะแนนร้อยละ	55 ถึง 59	ได้ D+
คะแนนร้อยละ	50 ถึง 54	ได้ D
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ	49	ได้ F

หมายเหตุ การปรับเปลี่ยนค่าระดับคะแนนอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่หน่วยหน่วย	คะแนนรายหน่วยและ น้ำหนักคะแนน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				ทักษะพิสัย
	ชื่อหน่วย		พุทธพิสัย				
			ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	พื้นฐานองค์ประกอบวงจรไฟฟ้า	4	1	1	1	-	1
2	เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น	4	4	-	-	-	-
3	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	8	-	2	4	-	2
4	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	8	-	2	4	-	2
5	ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าและการแก้ตัวประกอบกำลัง	6	2	2	-	-	2
6	อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	6	2	2	-	-	2
7	หม้อแปลงไฟฟ้า	8	-	4	2	-	2
8	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	8	-	4	2	-	2
9	เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ	8	-	5	-	-	3
10	การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	10	-	-	-	-	4
ก	คะแนนภาควิชาการ	70	9	28	13	-	20
ข	คะแนนภาคผลงาน	20					
ค	คะแนนภาคจิตพิสัย	10					
	รวมทั้งสิ้น	100					

กำหนดการสอน

ลำดับที่	คาบที่	รายการ	หมายเหตุ
1	1	แนะนำเนื้อหาบทเรียน	
	2	หน่วยเรียนที่ 1 พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	
	3-5	แนะนำเครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	
2	1	หน่วยเรียนที่ 2 เครื่องมือวัดไฟฟ้า	
	2	หน่วยเรียนที่ 3 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	3-5	การทดลองที่ 1 การวัดค่าแรงดันและกระแสใน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
3	1	หน่วยเรียนที่ 3 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	2	หน่วยเรียนที่ 3 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	3-5	การทดลองที่ 2 พิสูจน์กฎแรงดัน และกระแสของ เคอร์ชอฟฟ์	
4	1	หน่วยเรียนที่ 4 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	
	2	หน่วยเรียนที่ 4 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	
	3-5	การทดลองที่ 3 การวัดค่าสัญญาณในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ	
5	1	หน่วยเรียนที่ 4 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	
	2	หน่วยเรียนที่ 4 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	
	3-5	การทดลองที่ 4 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบอนุกรม	
6	1	หน่วยเรียนที่ 5 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	
	2	หน่วยเรียนที่ 5 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	
	3-5	การทดลองที่ 5 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบขนาน	
7	1	หน่วยเรียนที่ 5 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	
	2	หน่วยเรียนที่ 5 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	
	3-5	การทดลองที่ 6 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแบบผสม	
8	1	หน่วยเรียนที่ 6 อุปกรณ์ป้องกัน	
	2	หน่วยเรียนที่ 6 อุปกรณ์ป้องกัน	
	3-5	การทดลองที่ 7 ระบบไฟฟ้าและการแก้ตัวประกอบ กำลัง	

กำหนดการสอน (ต่อ)

ลำดับที่	คาบที่	รายการ	หมายเหตุ
9		ทดสอบกลางภาค	
10	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 7 หม้อแปลงไฟฟ้า หน่วยเรียนที่ 7 หม้อแปลงไฟฟ้า การทดลองที่ 8 การหาอัตราส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้า	
11	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 7 หม้อแปลงไฟฟ้า หน่วยเรียนที่ 8 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง การทดลองที่ 9 การหาขั้วและการ Banking หม้อแปลงไฟฟ้า	
12	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 8 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยเรียนที่ 8 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง การทดลองที่ 10 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	
13	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 9 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ หน่วยเรียนที่ 9 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทดลองที่ 11 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	
14	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 9 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ หน่วยเรียนที่ 9 เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ การทดลองที่ 12 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	
15	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 10 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า หน่วยเรียนที่ 10 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า การทดลองที่ 13 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้ Magnetic Contactor	
16	1 2 3-5	หน่วยเรียนที่ 10 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า หน่วยเรียนที่ 10 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า การทดลองที่ 14 การควบคุมมอเตอร์โดยใช้ PLC	
17		ทดสอบปลายภาค	

แผนการสอน	สัปดาห์ที่ 1	เวลา 2 คาบ
-----------	--------------	------------

หน่วยเรียนที่ 1. พื้นฐานองค์ประกอบวงจรไฟฟ้า

- 1.1 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า
- 1.2 ตัวนำไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและโหลดทางไฟฟ้า
- 1.3 กฎของโอห์มความสัมพันธ์ของกระแส และแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

จุดประสงค์การสอน

- 1.1 รู้ถึงการจำแนกแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า
 - 1.1.1 บอกถึงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
 - 1.1.2 บอกถึงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ
- 1.2 เข้าใจชนิดของตัวนำไฟฟ้าและเข้าใจถึงอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและโหลดทางไฟฟ้า
 - 1.2.1 อธิบายชนิดของตัวนำไฟฟ้า
 - 1.2.2 อธิบายอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจร
 - 1.2.3 อธิบายชนิดของตัวต้านทานแบบต่างๆ
 - 1.2.4 อธิบายถึงหลักการตัวเหนี่ยวนำ
 - 1.2.5 อธิบายถึงหลักการตัวเก็บประจุ
- 1.3 นำความรู้เกี่ยวกับกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ของกระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าไปใช้
 - 1.3.1 อธิบายความหมายของค่ากระแสไฟฟ้า
 - 1.3.2 อธิบายความหมายของค่าแรงดันไฟฟ้า
 - 1.3.3 อธิบายความสัมพันธ์ถึงกฎของโอห์ม
 - 1.3.4 อธิบายความหมายของค่ากำลังไฟฟ้า
 - 1.3.5 คำนวณค่ากำลังไฟฟ้า ตามความสัมพันธ์กฎของโอห์ม
 - 1.3.6 บอกความหมายและการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า
 - 1.3.7 อธิบายถึงการวัดค่ากำลังไฟฟ้า

สรุปแผนการสอน	สัปดาห์ที่ 1	เวลา 2 คาบ
---------------	--------------	------------

วิธีการสอน และกิจกรรม <ol style="list-style-type: none"> อภิปรายประกอบการบรรยาย บรรยายแสดงวิธีการคำนวณ แบ่งกลุ่มฝึกการคำนวณในชั้นเรียน 		
สื่อการสอน	เอกสารอ้างอิง	<ol style="list-style-type: none"> ประเสริฐ ปิ่นปฐมรัฐ <u>ไฟฟ้าเบื้องต้น</u> สกายบุ๊กส์, 2540 มงคล ทองสงคราม <u>ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า</u> รามาการพิมพ์, 2534 J. David Irwin, David V. Kerns. <u>Introduction to electrical Engineering</u>. USA: perntice-Hill, 1995.
	เอกสารประกอบ	<ol style="list-style-type: none"> เนื้อหาตามโครงการสอน แบบฝึกหัด
	สื่อทัศนวัสดุ	<ol style="list-style-type: none"> โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) และเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ กระดาดำ
	อื่นๆ	<ol style="list-style-type: none"> อุปกรณ์จริง (แบตเตอรี่, สวิตช์แบบต่างๆ เป็นต้น)
งานที่มอบหมาย <ol style="list-style-type: none"> แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่องการผลิตแรงดันไฟฟ้าแต่ละชนิด 		
การวัดผล <ol style="list-style-type: none"> ถามตอบ พฤติกรรม และความสนใจ งานที่มอบหมาย 		

ใบงานการทดลอง

แผนการสอนภาคปฏิบัติ	เอกสารประกอบการสอน	เวลา 3 คาบ
รายวิชา หลักมูลของวิศวกรรมไฟฟ้า รหัสวิชา 04-211-201	แบบใบสังเกต และประเมิน ของการเรียนภาคปฏิบัติ	สัปดาห์ที่ 2

แบบสังเกต/ประเมิน การปฏิบัติ การทดลอง
การทดลองที่ 1 การวัดค่าแรงดันและกระแสในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

คำชี้แจง

- โปรดกาเครื่องหมาย / ในช่องคะแนนที่ผู้เรียนปฏิบัติได้ ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ตั้งไว้

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน				ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
	1	2	3	รวม	
1. ชั้นเตรียมการทดลอง					
1.1 จัดหาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การเลือกอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง					
2. ชั้นตอนการทดลอง					
2.1 การใช้อุปกรณ์การทดลอง					
2.2 การต่อวงจรการทดลอง					
2.3 การทดสอบการทำงานของวงจร					
2.4 การมีส่วนร่วมในการทดลอง					
2.5 การใช้เวลาในการทดลอง					
3. หลักการทดลอง					
3.1 ความสะอาดและความเป็นระเบียบของการเก็บอุปกรณ์การทดลอง					
3.2 สภาพเครื่องมืออุปกรณ์หลังการทดลอง					
4. ตรวจสอบรายงานหลังการทดลอง					
4.1 บันทึกผลการทดลอง					
4.2 ตอบคำถามท้ายการทดลอง					
4.3 สรุปผลการทดลอง					
รวมคะแนนทั้งหมด					



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

วิชาหลักมูลของวิศวกรรมไฟฟ้า

รหัสวิชา 04-211-201

การทดลองที่ 1 การวัดค่าแรงดันและกระแสในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

1.1 วัตถุประสงค์

1. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานชนิดต่างๆ ได้
2. ใช้แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า และแอมป์ต่อวงจรได้ถูกวิธี
3. ต่อวงจรเพื่อวัดค่าแรงดัน และกระแสในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้
4. ใช้โวลท์มิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ถูกวิธี
5. ใช้แอมป์มิเตอร์วัดค่ากระแสในวงจรได้ถูกวิธี
6. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดัน กับกระแสไฟฟ้าได้

1.2 ทฤษฎี

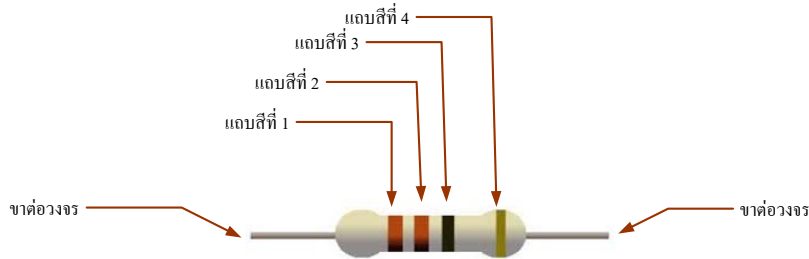
1.2.1 ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ ที่ใช้ในวงอิเล็กทรอนิกส์ จะมีขนาดตั้งแต่ 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, และ 10 W จะสังเกตเห็นว่าตัวต้านทานที่มีกำลังไฟฟ้าสูงๆ จะมีขนาดใหญ่ ในการอ่านค่าตัวต้านทานสามารถอ่านค่าได้ดังแถบสี ที่แสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ค่าแถบสีบนตัวต้านทาน

สี	สีที่ 1	สีที่ 2	สีที่ 3	ตัวคูณ	ค่าผิดพลาด
ดำ	0	0	0	1	-
น้ำตาล	1	1	1	10	1%(F)
แดง	2	2	2	100	2%(G)
ส้ม	3	3	3	1k	-
เหลือง	4	4	4	10k	-
เขียว	5	5	5	100k	0.5%(D)
น้ำเงิน	6	6	6	1M	0.25%(C)
ม่วง	7	7	7	10M	0.1%(B)

เทา	8	8	8	-	0.05%
ขาว	9	9	9	-	-
ทอง	-	-	-	0.1	5%(J)
เงิน	-	-	-	0.01	10%(K)



รูปที่ 1.1 ตัวต้านทานขนาด 1/4 W สีแถบสี

1.2.2 เครื่องมือวัด แบบตัวเลข (ดิจิตอลมัลติมิเตอร์)

ดิจิตอลมัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่รวมย่านการวัดของ โอห์มมิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ และ แอมป์มิเตอร์ รวมอยู่ในตัวเดียวกัน แสดงภาพจริงดังรูปที่ 1.2 การที่จะเลือกย่านการวัดสามารถทำได้ โดยปรับปุ่มเลือกย่านการวัดให้เหมาะสมและต่อสายให้ถูก สายที่ต่อกับขั้วบวกใช้สายวัดสีแดง และ สายที่ใช้กับจุดร่วม (COM) ใช้สายสีดำ ดังจะแสดงการวัดค่าต่างๆในวงจรในหัวข้อถัดไป



รูปที่ 1.2 เครื่องมือวัดแบบ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์

1.2.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เป็นแหล่งจ่ายที่จะเป็นตัวจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่สามารถปรับค่าระดับแรงดันได้จาก 0 ถึง 30 V โดยสายที่ใช้ในการต่อวงจรสายไฟบวกใช้สีแดง และสายไฟลบใช้สายสีดำ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแสดงภาพจริงดังรูปที่ 1.3

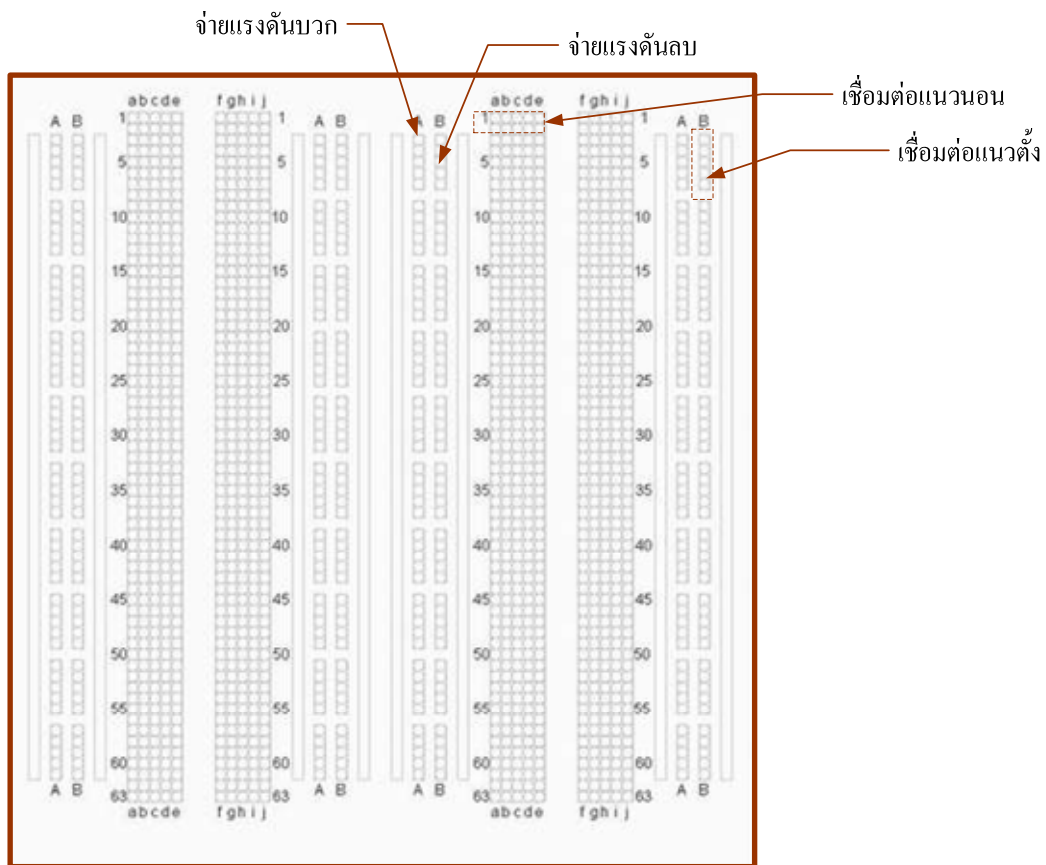


รูปที่

1.3 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

1.2.4 แผงต่อวงจร

แผงต่อวงจรเป็นแผงที่เชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ขาของอุปกรณ์ไม่ใหญ่มากเหมาะสำหรับการทดลองเบื้องต้นก่อนจะนำอุปกรณ์ไปลงในแผ่นวงจรทองแดง แผงต่อวงจรแสดงดังรูปที่ 1.4 แถว abcde จะเป็นจุดเดียวกันในแนวนอน และแถว A B จะเป็นจุดเดียวกันในแนวตั้ง และ จุด A และ B เอาไว้จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยที่จุด A ให้เป็นแรงดันบวก และจุด B ให้เป็นแรงดันลบ



รูปที่ 1.4 แผงต่อวงจร

1.3 อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. คิวติคอลมัลติมิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง | 1 เครื่อง |
| 3. แผงต่อวงจร | 1 แผง |
| 4. ตัวต้านทานที่ ¹ = 470 Ω | 1 ตัว |
| ตัวต้านทานที่ ² = 1.2 kΩ | 1 ตัว |
| ตัวต้านทานที่ ³ = 4.7 kΩ | 1 ตัว |
| ตัวต้านทานที่ ⁴ = 10 kΩ | 1 ตัว |
| 5. หลอดไฟ 220 V 60 W | 1 ตัว |
| 6. สายต่อวงจร | 10 เส้น |

1.4 ลำดับขั้นการทดลอง

การทดลองที่ 1.1 การวัดค่าความต้านทาน

1. อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน แล้วบันทึกค่าลงในตารางที่ 1.2
2. ใช้คิิจิตอลวัดค่าตัวต้านทาน แล้วบันทึกค่าลงในตารางที่ 1.2
3. ใช้คิิจิตอลวัดค่าความต้านทานของหลอดไฟ แล้วบันทึกค่าลงในตารางที่ 1.2

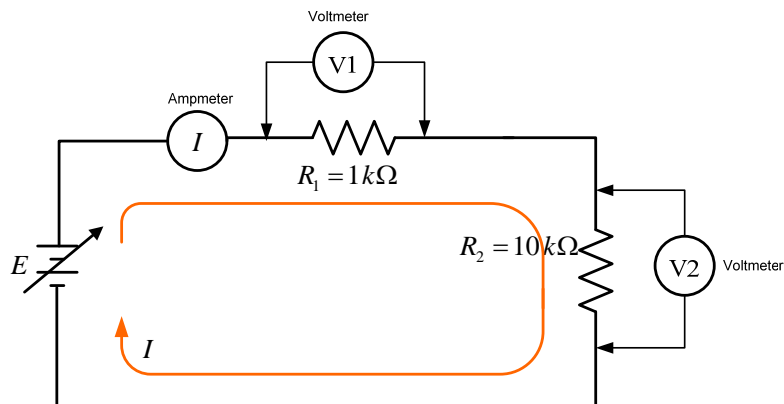
ตารางที่ 1.2 บันทึกผลการทดลอง

ลำดับ ตัวต้านทาน	แถบสี					ค่า ค.ด.ท.	ค่าผิดพลาด (%)	ค่าที่อ่านจากมิเตอร์	ความผิดพลาด (%)
	1	2	3	4	5				
1									
2									
3									
4									
5	หลอดไฟ 220 V 60 W						-		-

$$\text{ค่าความผิดพลาด} = \frac{\text{ค่าความต้านทานจากแถบสี} - \text{ค่าความต้านทานที่ได้จากการอ่านจากมิเตอร์}}{\text{ค่าความต้านทานจากแถบสี}}$$

การทดลองที่ 1.2 การวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสตรง

1. ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 1.5
2. เปิดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
3. วัดค่ากระแส และแรงดันไฟฟ้า แล้วบันทึกลงในตารางที่ 1.3



รูปที่ 1.5 วงจรการทดลองที่ 1.2

ตารางที่ 1.3 บันทึกค่าแรงดัน และกระแสไฟฟ้า

แรงดันที่แหล่งจ่าย E (V)	กระแสไฟฟ้า I (A)	แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทาน		กำลังไฟฟ้าจากการ คำนวณ P (W)
		V_1 (V)	V_1 (V)	
3				
6				
9				
12				
15				
18				

สมการความสัมพันธ์จากกฎของโอห์ม

สมการแรงดัน

$$E = I \times R \quad (1.1)$$

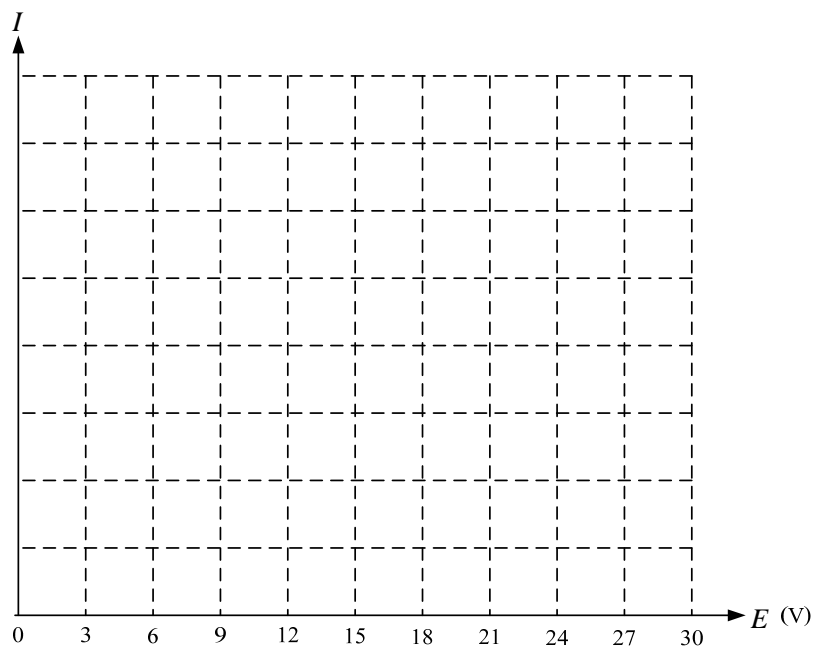
สมการกระแส

$$I = \frac{E}{R} \quad (1.2)$$

สมการกำลังไฟฟ้า

$$P = E \times I \quad (1.3)$$

4. นำค่าที่ได้ในตารางที่ 1.3 มาเขียนกราฟในรูป 1.6



รูปที่ 1.6 กราฟความสัมพันธ์แรงดันกับกระแสไฟฟ้า

1.5 สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1.1

การทดลองที่ 1.2

1.6 คำถามท้ายการทดลอง

1. บนตัวต้านทาน มีแถบสีที่ 1 สีแดง แถบสีที่ 2 สีแดง แถบสีที่ 3 สีส้ม แถบสีที่ 4 สีทอง จงอ่านค่าความต้านทาน

2. มีสีบนตัวต้านทาน แถบสีที่ 1 สีเหลือง แถบสีที่ 2 สีม่วง แถบสีที่ 3 สีดำ แถบสีที่ 4 สีแดง แถบสีที่ 5 น้ำตาล จงอ่านค่าความต้านทาน
