

คำนำ

แผนการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 นี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 โดยผู้เขียนได้นำความรู้จากการประชุมเชิงปฏิบัติการ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์มาประสมประสานกับประสบการณ์การสอนวิชาทางด้านไฟฟ้าเป็นเวลามากหลายปี โดยจัดทำตั้งแต่การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง รายละเอียดหัวข้อเรื่อง รายการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะ ตารางวิเคราะห์ระดับพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย กำหนดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผล/ประเมินผล ใบความรู้ ใบงาน ใบปฏิบัติงาน ใบมอบหมายงาน แบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรม แบบวัดผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลการเรียน บันทึกหลังการสอน เพื่อนำผลไปพัฒนาหรือปรับปรุงการสอนต่อไป

(นายปรัชญา ปลื้มมาลี)
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะรายวิชา	ค
วิธีการเคราะห์หัวข้อเรื่อง หัวข้อหลัก(Main Element)/หน่วยการเรียนรู้(Learning Unit)	ง
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง หัวข้อหลัก(Main Element)/หัวข้อย่อย (Element)	จ
รายการวิเคราะห์ เนื้อหาวิชา จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา	ญ
ตารางวิเคราะห์ระดับ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย	ฉ
กำหนดการเรียนรู้	ช
ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนนและเกณฑ์ผ่าน	ฅ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	12
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	23
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	35
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	45

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	67
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	77
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	89
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	99
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	108
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	117

	ลักษณะรายวิชา
	รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1
	เวลา 90 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจลักษณะสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และหม้อแปลงไฟฟ้า

1. โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓			✓	✓
2. ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓			✓	✓
3. คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓			✓	✓
4. การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	✓			✓	✓
5. การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	✓			✓	✓
6. คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	✓			✓	✓
7. การควบคุมความเร็วและการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	✓			✓	✓
8. โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓			✓	✓
9. วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓			✓	✓
10. การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	✓			✓	✓
11. ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓			✓	✓
12. การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	✓			✓	✓

A = คำอธิบายรายวิชา

B = ผู้เชี่ยวชาญ

C = ผู้ชำนาญการ

D = ประสบการณ์ของครูผู้สอน

E = เอกสาร/ตำรา/คู่มือ/ IT

	การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	
	รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1 เวลา 72 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หัวข้อหลัก(Main Element)/ หน่วยการเรียนรู้(Learning Unit)	หัวข้อย่อย (Element)	
1. โครงสร้างและส่วนประกอบของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 1.2 หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 1.3 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ 1.4 ผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์ 1.5 จำนวนทางขนานของการพันขด ลวดอาร์เมเจอร์	
2. ชนิดของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรง	2.1 ความหมายของการกระตุ้น 2.2 ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแส ตรง 2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระตุ้นแยก 2.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระตุ้นตัวเอง 2.5 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ 2.6 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ที่อาร์เมเจอร์	
3. คุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรง	3.1 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบกระตุ้นแยก 3.2 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบขัณฑ์	

	3.3 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซีรီးส 3.4 คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบคอมพาวด์ 3.5 การเกิดอาร์เมเจอร์รีแอกชัน 3.6 การเกิดคอมมิวเทชัน
4. การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระตุ้นแยก 4.2 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบชั๊นส์ 4.3 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซีรီးส 4.4 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบคอมพาวด์ 4.5 การสูญเสียในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 4.6 กำลังในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 4.7 ประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 4.8 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง 4.9 ภาวะที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

	การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	
	รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1	
	เวลา 72 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	
	สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หัวข้อหลัก(Main Element)/		หัวข้อย่อย (Element)

หน่วยการเรียนรู้(Learning Unit)	
5. การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	5.1 หลักการทำงานเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 5.2 แรงที่เกิดขึ้นบนตัวนำและทิศทาง 5.3 การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 5.4 แรงบิดและกำลังกลที่อาร์เมเจอร์ 5.5 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 5.6 การเกิดอาร์เมเจอร์รีแอคชันในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
6. คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	6.1 กำลังแม่เหล็กไฟฟ้าและกำลังกลที่อาร์เมเจอร์ 6.2 คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบขั้ว 6.3 คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบซีรီးส 6.4 คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบคอมปาวด์ 6.5 การสูญเสียในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 6.6 กำลังส่วนต่าง ๆ ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 6.7 ประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 6.8 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 6.9 ภาวะที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
7. การควบคุมความเร็วและการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	7.1 หลักการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 7.2 การควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้ 7.3 การควบคุมค่าความต้านทานในวงจรอาร์เมเจอร์

8. โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	7.4 การควบคุมจำนวนเส้นแรงแม่เหล็ก 7.5 การคำนวณหาค่าต่างๆ ในการควบคุมเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 7.6 การเริ่มต้นและความต้านทานเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้า 7.7 การคำนวณหาค่าความต้านทานเริ่มต้นของมอเตอร์ไฟฟ้า 8.1 โครงสร้างและชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้า 8.2 การทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าในอุดมคติและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 8.3 หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้งานจริงเมื่อไม่มีโหลด
---	---

	การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	
	รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1 เวลา 72 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต	
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หัวข้อหลัก(Main Element)/หน่วยการเรียนรู้(Learning Unit)	หัวข้อย่อย (Element)	
8. โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	8.4 หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้งานจริงเมื่อมีโหลด 8.5 แผนภาพเฟสเซอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้งานจริงเมื่อมีโหลด	
9. วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	9.1 ความหมายวงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า 9.2 ค่าต่าง ๆ ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้งานจริง 9.3 วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า 9.4 วงจรสมมูลค่าจริงของหม้อแปลงไฟฟ้าและการโอนย้าย	

	9.5 วงจรสมมูลค่าโดยประมาณของหม้อแปลงไฟฟ้า
10. การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	10.1 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสภาวะเปิดวงจร 10.2 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในสภาวะลัดวงจร 10.3 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า
11. ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	11.1 การสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า 11.2 กำลังไฟฟ้าสูญเสียในขดลวดทองแดงที่พิกัดใด ๆ ของหม้อแปลงไฟฟ้า 11.3 ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 11.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการหาประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 11.5 ภาวะที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของหม้อแปลงไฟฟ้า 11.6 ประสิทธิภาพตลอดวัน 11.7 การคำนวณหาประสิทธิภาพตลอดวัน
12. การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	12.1 รูปแบบการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 12.2 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบวาย – ยาย 12.3 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบเดลตา – เดลตา 12.4 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบเดลตา – ยาย 12.5 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบวาย – เดลตา 12.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส 12.7 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส 2 ตัว แบบเดลตาเปิด

		ตารางวิเคราะห์ระดับ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย																
		รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1																
		เวลา 72 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต																
		หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)																
		สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง																
หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์															เวลา (ชม.)	
		พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5
2	ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5
3	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓			10
4	การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			10
5	การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5
6	คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			10
7	การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			10

8	โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			10		
9	วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5		
10.	การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5		
11.	ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5		
12.	การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			5		
		1 = ความรู้ 2 = ความเข้าใจ 3 = การนำไปใช้ 4 = การวิเคราะห์ 5 = การสังเคราะห์ 6 = การประมาณค่า						1 = เลียนแบบ 2 = ทำได้ตามแบบ 3 = ทำได้ถูกต้องแม่นยำ 4 = ทำได้ต่อเนื่องประสานกัน 5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ						1= รับรู้ 2 = ตอบสนอง 3 = เห็นคุณค่า 4 = จัดระบบคุณค่า 5 = พัฒนาเป็นลักษณะนิสัย						
น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปฏิบัติ																				

กำหนดการเรียนรู้			
	รหัสวิชา 30104-2003 ชื่อวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 1		
	เวลา 90 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต		
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง		
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สัปดาห์ที่	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	1	5
2	ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	2	5
3	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	3-4	10

4	การวิเคราะห์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	5-6	10
5	การทำงานและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	7	5
6	คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	8-9	10
7	การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	10-11	10
8	โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	12-13	10
9	วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	14	5
10.	การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	15	5
11.	ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	16	5
12.	การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	17	5
	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน	18	5

หมายเหตุ เวลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนนและเกณฑ์ผ่าน

หน่วย ที่	คะแนนราย หน่วย เกณฑ์ผ่าน และ น้ำหนักพฤติกรรม ชื่อหน่วย	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	น้ำหนักคะแนน							ลำดับ ความ สำคัญ
				คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	การ ประเมิน	การ ประเมิน	การ ประเมิน	การ ประเมิน	การ ประเมิน	
1	โครงสร้างและส่วนประกอบของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง	9	60	2	1	1			3	1	2
2	ชนิดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแส ตรง	8	50	1	3	2			3	1	3
3	คุณลักษณะของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรง	9	60	1	2	3			3	1	1
4	การวิเคราะห์เครื่องกำเนิด ไฟฟ้ากระแสตรงและประสิทธิภาพ	7	50	1	3	2			3	1	4
5	การทำงานและชนิดของมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรง	6	50	1	2	3			3	1	7

6	คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงและประสิทธิภาพ	6	40	1	2	3			3	1	1
7	การควบคุมความเร็วและการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง	7	50	1	2	2			3	1	5
8	โครงสร้างและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	8	60	1	2	1			3	1	10
9	วงจรสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า	8	50	1	1	2			3	1	8
10.	การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	8	50	1	2	2			3	1	9
11.	ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า	7	50	1	2	2			3	1	11
12.	การนำหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส มาต่อเข้ากับไฟฟ้า 3 เฟส	6	50	1	2	2			3	1	12
รวมทั้งสิ้น		100	53.3	15	28	29			42	14	
ลำดับความสำคัญ				4	3	2			1	5	