

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ตอนที่ 2 ความรู้ด้านไฟฟ้า (Electrical knowledge)	
บทที่ 1 ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Theory of electricity and power electronic)	1-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	1-1
วัตถุประสงค์	1-1
บทนำ	1-1
1.1 การกำเนิดพลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากำลัง วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง หน่วยวัดทางไฟฟ้า เช่น แรงดัน กระแส กำลังงานและพลังงาน ตลอดจนอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ(Electricity generation, power circuit, electronic circuit, electric measuring unit, electric elements, etc.)	1-2
1.2 ลักษณะการใช้ไฟฟ้าในอาคาร/โรงงาน(How to energy is used in building/factory)	1-57
1.3 โครงสร้างค่าไฟฟ้า ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ ค่าปรับปรุงต้นทุนการผลิต (F_t) (Electric tariff, Power Factor, Fuel Cost Adjustment Factor)	1-61
1.4 ตัวอย่างการคิดค่าไฟฟ้าแบบต่างๆ และการควบคุมค่าไฟฟ้า (Calculation of electricity cost and control of electricity cost)	1-67
1.5 กิจกรรม (Activity)	1-72
เอกสารอ้างอิง (Reference)	1-76
บทที่ 2 อุปกรณ์ไฟฟ้าโดยทั่วไป (General electric equipment)	2-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	2-1
วัตถุประสงค์	2-1
บทนำ	2-1
2.1 หลักการและวิธีการใช้หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า (Principles of electric transformer, motor, generator and how to operate)	2-1
2.2 ตัวนำไฟฟ้าประเภทต่างๆ(Type of electric conductors)	2-46
2.3 อุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า	2-49
2.4 การควบคุมเฟส (Phase Control)	2-52
2.5 การควบคุมแรงดันด้วยวิธีตัดต่อ (Voltage control)	2-54
2.6 การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำโดยวิธีควบคุมเฟส (Phase control of Conduction motor)	2-55

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
2.7 การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำโดยวิธีควบคุมความถี่ (Frequency control of Conduction motor)	2-62
2.8 การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำโดยวิธีควบคุมเวกเตอร์ (Vector control of conduction motor)	2-64
2.9 กิจกรรม (Activity)	2-68
เอกสารอ้างอิง (Reference)	2-69
บทที่ 3 การควบคุมพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติและการประมวลผล (Automatic-control and data processing)	3-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	3-1
วัตถุประสงค์	3-1
บทนำ	3-1
3.1 การควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (Automatic operation control of power system and equipment)	3-1
3.2 พื้นฐานของการควบคุมแบบอัตโนมัติ (Fundamental of automatic control)	3-5
3.3 อุปกรณ์ควบคุมแบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้งาน (Type of controller and application)	3-14
3.4 พื้นฐานการประมวลผลข้อมูล หลักการของคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูล การส่งข้อมูล (Fundamental of data processing, computer, data base, and data transmission)	3-23
3.5 การควบคุมภาวะการใช้ไฟฟ้า (Demand control)	3-35
3.6 ตัวอย่างและการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมและการส่งข้อมูลในโรงงานอุตสาหกรรม และอาคาร (Examples of applications of control system and data transmission in industry/buildings)	3-37
3.7 กิจกรรม (Activity)	3-41
เอกสารอ้างอิง (Reference)	3-43

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ตอนที่ 3 ระบบไฟฟ้าและการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า (Power Distribution System and Electric Audit)	
บทที่ 1 ระบบการจ่ายและควบคุมไฟฟ้าในโรงงาน/อาคาร	1-1
(Power Distribution and Control in Factory/building)	
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	1-1
วัตถุประสงค์	1-1
บทนำ	1-1
1.1 ระบบการจ่ายไฟฟ้าในโรงงาน/อาคาร	1-2
(Power distribution system in factory/building)	
1.2 การออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง (Design of Power system)	1-5
1.3 การควบคุมการจ่ายไฟฟ้าในโรงงาน/อาคาร	1-13
(Control of power distribution system in factory/building)	
1.4 การตรวจสอบระบบการผลิตและจ่ายพลังงานไฟฟ้า	1-15
(Inspection of power generation and distribution system)	
1.5 การอนุรักษ์พลังงานในระบบการจ่ายไฟฟ้าในโรงงาน/อาคาร	1-21
(Energy conservation in power distribution system in factory/building)	
1.6 การปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power factor improvement)	1-30
1.7 การควบคุมค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak demand control)	1-67
1.8 ตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า (Load factor)	1-85
1.9 กรณีศึกษา (Case studies)	1-89
1.10 กิจกรรม (Activity)	1-98
เอกสารอ้างอิง (Reference)	1-101
บทที่ 2 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electrical motors)	2 -1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	2-1
วัตถุประสงค์	2-1
บทนำ	2-1
2.1 โครงสร้างมอเตอร์ไฟฟ้า	2-2
2.2 ประสิทธิภาพและการสูญเสียในมอเตอร์ไฟฟ้า	2-3
2.3 สมรรถนะการใช้งานและค่าตัวประกอบกำลังของมอเตอร์	2-5

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
2.4 การเปรียบเทียบราคาและค่าใช้จ่ายในการใช้งานของมอเตอร์	2-6
2.5 การพันขดลวดมอเตอร์ใหม่	2-7
2.6 การใช้มอเตอร์ที่มีขนาดเหมาะสมกับภาระ	2-7
2.7 การหลีกเลี่ยงการเดินมอเตอร์ตัวเปล่าและการใช้อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ตามภาระการใช้งาน	2-8
2.8 การตรวจปรับสายพานให้มีความตึงที่พอเหมาะ	2-10
2.9 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD)	2-11
2.10 วิธีการอนุรักษ์พลังงานปั๊มน้ำและพัดลมอุตสาหกรรม	2-13
2.11 มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	2-18
2.12 การบำรุงรักษามอเตอร์	2-24
2.13 สรุปแนวทางการอนุรักษ์พลังงานมอเตอร์ไฟฟ้า	2-26
2.14 กิจกรรม	2-27
เอกสารอ้างอิง (Reference)	2-28
ภาคผนวก	2-29
บทที่ 3 การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electrical energy audit)	3 -1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	3-1
วัตถุประสงค์	3-1
บทนำ	3-1
3.1 วิธีการและขั้นตอนการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าตามกฎหมายกระทรวง (Procedure of electrical energy audit according to Ministerial orders)	3 -2
3.2 เครื่องมือวัดการใช้พลังงานตามกฎหมายกระทรวง	3 -2
3.3 พื้นฐานการวัดทางไฟฟ้า เช่น การวัดแรงดันไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้า การวัดกำลังไฟฟ้า การวัดพลังงานไฟฟ้า (Basic electric measurement i.e., voltage, Current, power, electricity)	3-12
3.4 การตรวจวัดระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า (Measuring power system and equipment)	3-30
3.5 ตัวอย่างการหาประสิทธิภาพจากการตรวจวัด	3-38
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลข้อมูล (Gathering and analyzing data)	3-48
3.7 การใช้กราฟช่วยในการวิเคราะห์แนวโน้มประสิทธิภาพพลังงาน (Analysis trend of energy efficiency using graft)	3-52
3.8 การวิเคราะห์ด้านไฟฟ้า	3-66
3.9 การกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน (Identification of energy conservation measures)	3-67

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
3.10 การจัดทำรายงาน (Report preparation)	3-78
3.11 กิจกรรม (Activity)	3-79
เอกสารอ้างอิง (Reference)	3-81
ภาคผนวก	3-82
ตอนที่ 4 การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้า (Energy conservation in Electrical System)	
บทที่ 1 ระบบอัดอากาศ ปัม และพัดลม (Air-compressor, pump, and fan system)	1-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	1-1
วัตถุประสงค์	1-1
บทนำ	1-1
1.1 ประเภทและหลักการทำงานของระบบอัดอากาศ	1-2
1.2 ประเภทและหลักการทำงานของปั๊ม	1-18
1.3 ประเภทและหลักการทำงานของพัดลม	1-42
1.4 กรณีศึกษา (Case studies)	1-56
1.5 กิจกรรม (Activity)	1-67
เอกสารอ้างอิง (Reference)	1-72
บทที่ 2 หลักการและการอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ (Principle of Refrigeration and A/C systems, and guidelines for energy conservation)	2-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	2-1
วัตถุประสงค์	2-1
บทนำ	2-1
2.1 ระบบทำความเย็น หลักการทำงานของระบบทำความเย็น	2-2
2.2 ชนิดของเครื่องทำความเย็น	2-8
2.3 ระบบปรับอากาศ หลักการทำงานของระบบปรับอากาศ	2-23
2.4 ชนิดของเครื่องปรับอากาศ	2-31
2.5 วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบทำความเย็น	2-38
2.6 วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ	2-45
2.7 มาตรการการอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ	2-69
2.8 ปั๊มความร้อน (Heat Pump)	2-79
2.9 กรณีศึกษา (Case studies)	2-90
เอกสารอ้างอิง (Reference)	2-104

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
บทที่ 3 การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ (Energy conservation in lighting system and other electric equipment)	3-1
ความสำคัญของเนื้อหาวิชา	3-1
วัตถุประสงค์	3-1
บทนำ	3-1
3.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ที่ใช้ (Lighting system and equipment)	3-2
3.2 การอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่าง (Energy conservation in lighting system)	3-32
3.3 หลักการทำความร้อนด้วยไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ (Principle of Electric Heating and Equipment)	3-52
3.4 การอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความร้อนด้วยไฟฟ้า (Energy conservation in electric heating system)	3-86
3.5 การอนุรักษ์พลังงานในอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ (Energy conservation in other electric equipment)	3-93
3.6 เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าล่าสุด (Latest electrical energy conservation technology)	3-107
3.7 เทคโนโลยีด้านพลังงาน	3-118
3.8 กรณีศึกษา (Case Study)	3-123
3.9 กิจกรรม (Activity)	3-131
เอกสารอ้างอิง (Reference)	3-134