SE-ED's TEXTBOOK

ตรงตามหลักสูตรของ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ระดับ ปวส. และปริญญาตรี
3104-2008 การส่งและจ่ายไฟฟ้า

การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า

ดร. ชัด อินทะสี

ซีเอ็ด

การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า

โดย ดร. ชัด อินทะสี

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2556 โดย ดร. ชัด อินทะสี
ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ
นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ชัด อินทะสี.
การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า. --กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2556.
1. การส่งกำลังไฟฟ้า. 2. วิศวกรรมไฟฟ้า.
I. ชื่อเรื่อง.
621.319

ISBN(e-book) : 978-616-08-0815-1

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

อาคารทีซีไอเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 19 เลขที่ 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา
เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8000

[หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com]

คำนำ

หนังสือ **การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า** เล่มนี้ ได้พิมพ์และจำหน่ายมาแล้วกว่า 10 ปี มีข้อเสนอแนะจากครูผู้สอน นักเรียน และนักศึกษา ที่ใช้หนังสือเล่มนี้ประกอบการเรียนการสอนมายังผู้เขียนในทำนองว่า หนังสือมีเนื้อหาสาระมาก จึงทำให้มีความหนา ไม่สะดวกต่อการพกพา ผู้เขียนจึงน้อมรับฟังข้อเสนอแนะดังกล่าว และนำมาปรับปรุง โดยการตัดเนื้อหาในบทที่ไม่สำคัญและลดจำนวนตัวอย่างในการคำนวณลง โดยเฉพาะตัวอย่างที่มีความยืดยาวและค่อนข้างยาก

สำหรับภาพรวมเนื้อหาเกี่ยวกับการส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้ายังอยู่ครบถ้วน ซึ่งได้จัดเรียงลำดับการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกัน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า และเป็นพื้นฐานในการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังในระดับปริญญาตรีต่อไป ในท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ที่เป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการด้านการส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า และการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเป็นแบบอย่างที่หาได้ยากยิ่งแก่ผู้เขียน ตั้งแต่ครั้งยังเป็นนักศึกษาคือ **อาจารย์สมชาติ พึ่งเจริญ** อดีตอาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคตาก **ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย ผดุงศิลป์** อดีตอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์

ผู้เขียนขอขอบคุณกองบรรณาธิการฝ่ายตำราวิชาการ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ได้ช่วยเหลือในการจัดรูปแบบ แก้ไข ตรวจทาน และจัดพิมพ์ ถ้าครูผู้สอน นักเรียน นักศึกษา ที่ใช้หนังสือเล่มนี้แล้วพบข้อบกพร่อง โปรดแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เพื่อจะดำเนินการพิจารณาแก้ไขและปรับปรุงต่อไป

ดร. ชัด อินทะสี

E-mail: ch_inthasi@yahoo.com

สารบัญ

บทที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับระบบผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า.....11

1.1 บทนำ *13*

1.2 ประวัติกิจการไฟฟ้าและการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า *13*

1.3 องค์การหลักในระบบการผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของประเทศไทย *19*

1.4 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า *20*

1.5 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System) *24*

1.6 ความเชื่อถือได้ *44*

1.7 ความมั่นคง *44*

1.8 ระบบการจำหน่ายกำลังไฟฟ้า *44*

แบบฝึกหัด *45*

บทที่ 2 ส่วนประกอบของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า 49

2.1 บทนำ *51*

2.2 เขตเดินสายไฟฟ้า *51*

2.3 เสาไฟฟ้า *52*

2.4 สายไฟฟ้า *65*

2.5 ส่วนประกอบอื่นๆ *78*

แบบฝึกหัด *92*

บทที่ 3 สถานีไฟฟ้าย่อยและอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย 95

3.1 บทนำ *97*

3.2 ประเภทของสถานีไฟฟ้าย่อย *97*

SE-ED

3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีไฟฟ้าย่อย *101*
3.4 ระบบการต่อวงจรไฟฟ้าและการจัดเรียงอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีไฟฟ้าย่อย *117*
แบบฝึกหัด *125*

บทที่ 4 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า.....129
4.1 บทนำ *131*
4.2 วงจรของสายจำหน่ายไฟฟ้า *131*
4.3 ระดับแรงดันไฟฟ้าของระบบจำหน่ายไฟฟ้า *135*
4.4 โครงสร้างของระบบจำหน่ายไฟฟ้า *138*
4.5 การจัดวางสายป้อนสำหรับผู้ใช้ไฟรายใหญ่ *140*
แบบฝึกหัด *152*

บทที่ 5 ค่าความต้านทานและค่าความเหนี่ยวนำของสายส่งกำลังไฟฟ้า.....155
5.1 บทนำ *157*
5.2 ความนำไฟฟ้า (G) *157*
5.3 ค่าความต้านทานของสายส่งกำลังไฟฟ้า (R) *158*
5.4 ค่าความเหนี่ยวนำของสายส่งกำลังไฟฟ้า (L) *163*
แบบฝึกหัด *208*

บทที่ 6 ความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า.....213
6.1 บทนำ *215*
6.2 สนามไฟฟ้าของตัวนำเส้นตรงตามแนวความยาว *215*
6.3 ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดที่มีการชาร์จประจุ *216*
6.4 ค่าความจุไฟฟ้าของสายตัวนำ 2 เส้น *218*
6.5 ค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า 3 เฟส วางตัวนำแบบสมดุล *227*
6.6 ค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า 3 เฟส วางตัวนำแบบไม่สมดุล *235*
6.7 ค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า 3 เฟส ชนิดตัวนำคู่ควบ *243*
6.8 ค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า 3 เฟส วงจรคู่ขนาน *252*
6.9 ผลกระทบของดินที่มีต่อค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งกำลังไฟฟ้า *254*
แบบฝึกหัด *263*

SE-ED

บทที่ 7 การคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างกระแส และแรงดันในสายส่งกำลังไฟฟ้า 267

7.1 บทนำ *269*

7.2 สายส่งกำลังไฟฟ้าระยะสั้น *270*

7.3 สายส่งกำลังไฟฟ้าระยะปานกลาง *278*

7.4 สายส่งกำลังไฟฟ้าระยะยาว *288*

7.5 การเขียนวงจรเทียบเคียงของสายส่งระยะยาว *295*

7.6 ค่าคงที่ของสายส่ง *301*

แบบฝึกหัด *304*

บทที่ 8 การคำนวณค่าทางไฟฟ้าในสภาวะปกติของระบบจำหน่าย 1 เฟส 309

8.1 บทนำ *311*

8.2 ค่าทางไฟฟ้าที่พิจารณาสำหรับระบบจำหน่าย 1 เฟส *311*

8.3 สายจำหน่ายไฟฟ้าแบบเรเดียลจ่ายแรงดันทางเดียว *313*

8.4 สายจำหน่ายไฟฟ้าแบบเรเดียลจ่ายแรงดันสองทาง *317*

8.5 สายจำหน่ายไฟฟ้าแบบลูป *326*

แบบฝึกหัด *332*

บทที่ 9 การคำนวณค่าทางไฟฟ้าในสภาวะปกติของระบบจำหน่าย 3 เฟส 337

9.1 บทนำ *339*

9.2 ทฤษฎีไฟฟ้า 3 เฟสเบื้องต้น *339*

9.3 หลักการคำนวณค่าทางไฟฟ้าของระบบ 3 เฟส *342*

9.4 ผลเสียต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อมีค่าแรงดันตกคร่อมในสายจำหน่ายสูง *349*

แบบฝึกหัด *351*

บทที่ 10 การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์.....355

10.1 บทนำ *357*

10.2 กำลังไฟฟ้าในโหลดแบบอินดักทีฟ *357*

10.3 วิธีการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ในระบบไฟฟ้ากำลัง *359*

SE-ED

10.4 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ *379*
10.5 ผลทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ *383*
10.6 การปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์โดยใช้ตารางสำเร็จ *388*
10.7 เพาเวอร์แฟกเตอร์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและประเภทโรงงานอุตสาหกรรม *391*
10.8 ข้อดีของการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้มีค่าสูงขึ้น *392*
แบบฝึกหัด *404*

บทที่ 11 ระยะหย่อนตัวและแรงดึงในสายส่งกำลังไฟฟ้า 409

11.1 บทนำ *411*
11.2 ระยะหย่อนตัวและแรงดึงในสายส่ง กรณีการปักเสาพาดสาย ที่ระดับความสูงเท่ากัน *411*
11.3 ระยะหย่อนตัวและแรงดึงในสายส่ง กรณีการปักเสาพาดสาย ที่ระดับความสูงต่างกัน *417*
11.4 ผลของลมและน้ำที่กระทำต่อสายส่ง *420*
11.5 ตัวประกอบความปลอดภัย (Safety Factor) *422*
11.6 ผลของอุณหภูมิที่กระทบต่อระยะหย่อนตัวและแรงดึงในสายส่ง *429*
แบบฝึกหัด *435*

บทที่ 12 โคโรนาและแรงดันตกคร่อมลูกถ้วยแขวน 439

12.1 บทนำ *441*
12.2 การหาค่าแรงดันวิกฤตสำหรับปรากฏการณ์โคโรนา *441*
12.3 กำลังไฟฟ้าสูญเสียที่เกิดจากโคโรนา *448*
12.4 เสียงที่เกิดจากโคโรนา *452*
12.5 แรงดันตกคร่อมลูกถ้วยแขวน *453*
แบบฝึกหัด *461*

บรรณานุกรม 467

SE-ED

1

ความรู้เกี่ยวกับระบบผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

SE-ED

การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า

แนวคิดทั่วไป

1. มนุษย์ได้ค้นพบไฟฟ้ามาตั้งแต่สมัยกรีก และได้พัฒนามาเป็นพลังงานที่สำคัญยิ่งในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์
2. ไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday) นักเคมีและฟิสิกส์ชาวอังกฤษ ได้คิดค้นประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำไฟฟ้า
3. โทมัส อัลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันได้ประดิษฐ์หลอดไส้ ก่อสร้างสถานีไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า
4. วิวัฒนาการที่สำคัญของการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า คือการคิดค้นประดิษฐ์หม้อแปลงไฟฟ้า
5. วิวัฒนาการของกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยเริ่มขึ้นในสมัยรัชการที่ 5 โดยภาคเอกชน มีจมื่นไวยวรนาถ (เจิม แสง-ชูโต) หรือจอมพลเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรีเป็นกำลังสำคัญ
6. การตื่นตัวในการหาแหล่งผลิต และการเพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้า เริ่มขึ้นหลังสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยเฉพาะในช่วงรองรับแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา
7. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิต และส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ทั่วประเทศ
8. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) เป็นหน่วยงานที่จัดจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ
9. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็นหน่วยงานที่จัดจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ในเขตภูมิภาคทั่วประเทศ ยกเว้นในเขต 3 จังหวัด (ในข้อที่ 8) ของการไฟฟ้านครหลวง
10. การศึกษาแผนผังของระบบไฟฟ้ากำลังต้องมีความเข้าใจถึงสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบด้วย
11. ระบบไฟฟ้ากำลังประกอบด้วยระบบการผลิตไฟฟ้า การส่งกำลังไฟฟ้า การจำหน่ายกำลังไฟฟ้า รวมถึงการควบคุมระบบด้วย
12. ระบบการผลิตไฟฟ้าได้พลังงานไฟฟ้ามาจากหลายแหล่งผลิต เช่น จากแหล่งพลังน้ำ พลังความร้อน และพลังกังหันแก๊ส เป็นต้น
13. ระดับแรงดันไฟฟ้าในระบบการส่งกำลังไฟฟ้ามี 3 ระดับคือ ไฟฟ้าแรงสูง (HV) ไฟฟ้าแรงสูงเอกซ์ตรา (EHV) และไฟฟ้าแรงสูงอัลตรา (UHV)
14. การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง เพื่อให้เกิดความมั่นคงและความเชื่อถือได้ของระบบ

SE-ED

1.1 บทนำ

ไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก ทั้งในด้านกิจการอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ดังนั้นไฟฟ้าจึงเป็นพลังงานพื้นฐานที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ การที่จะนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้นั้น มนุษย์ได้ค้นพบวิธีที่ทำให้เกิดไฟฟ้ามาตั้งแต่สมัยก่อนพุทธศักราชและได้พัฒนาการมาตามลำดับ จนกระทั่งนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญ ๆ ได้ประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า การส่งจ่ายไฟฟ้า ตลอดจนการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าเข้าด้วยกัน ขณะเดียวกัน ก็ได้พัฒนาและค้นพบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เฟส ระบบจำหน่าย 3 เฟส ทำให้ระบบส่งจ่ายไฟฟ้าขยายตัวอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญที่สุดของความก้าวหน้าในด้านนี้คือ การประดิษฐ์หม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อให้มีการส่งแรงดันไฟฟ้าไปได้ในระยะทางไกล ๆ โดยแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น เพื่อลดการสูญเสียทางไฟฟ้าในระบบสายส่ง แล้วจึงแปลงแรงดันลงสู่ระบบจำหน่ายต่อไป

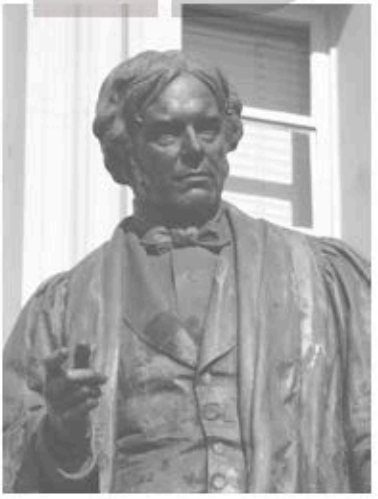
จะเห็นได้ว่า พลังงานไฟฟ้าเป็นสาธารณูปโภคที่สำคัญในการพัฒนาประเทศที่มีประวัติความเป็นมาดังที่จะได้ศึกษาต่อไป

1.2 ประวัติกิจการไฟฟ้าและการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

เทลิส แห่งมิเลตัส (Theles of Milatus) นักปราชญ์ชาวกรีก ได้ค้นพบวิธีทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตโดยบังเอิญ เมื่อก่อนพุทธศักราชประมาณ 60 ปี

เมื่อเวลาผ่านไปสองพันกว่าปี จนถึงปี พ.ศ. 2143 เซอร์วิลเลียม กิลเบิร์ต (Sir William Gilbert) ได้ตีพิมพ์หนังสือ *De Magnet* ซึ่งเกี่ยวกับแม่เหล็ก โดยกิลเบิร์ตเรียกแรงดึงดูดของไฟฟ้าสถิตว่า "ไฟฟ้า (Electricity)" ผลการทดลองของเขาได้มีส่วนทำให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นหลังได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับไฟฟ้าอย่างกว้างขวาง

ปี พ.ศ. 2374 ไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday) นักเคมีและฟิสิกส์คนสำคัญของอังกฤษ ได้คิดค้นและประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า จากหลักการของการเหนี่ยวนำไฟฟ้า



รูปที่ 1.1 ไมเคิล ฟาราเดย์
(พ.ศ. 2334 – 2410)

ในปีเดียวกัน โจเซฟ เฮนรี (Joseph Henry) นักฟิสิกส์ชาวอเมริกันได้ทำการทดลองการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ซึ่งได้ผลเหมือนกับการทดลองของไมเคิล ฟาราเดย์

ปี พ.ศ. 2423 โทมัส อัลวา เอดิสัน ชาวอเมริกัน ได้ประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าประเภทหลอดไส้ (Incandescent Lamp) เป็นหลอดไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างตามบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และได้ก่อสร้างสถานีไฟฟ้าเพิร์ลสตรีตและระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่นครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งพอจะถือได้ว่ามีระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า 2 ระบบถึงกัน เพื่อความมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟฟ้าอีกด้วย

1.2.1 ประวัติกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2

กิจการไฟฟ้าของประเทศไทยมีการดำเนินงานมาตั้งแต่รัชสมัยรัชกาลที่ 5 และได้พัฒนามาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า องค์กรของการไฟฟ้าไทยได้ก่อตั้ง ยุบรวม และยกเลิกหลายครั้งในระยะเวลากว่า 100 ปีที่ผ่านมา กว่าจะเป็นองค์กรในรูปของรัฐวิสาหกิจจนถึงทุกวันนี้

ปี พ.ศ. 2427 จมื่นไวยวรนาถ ซึ่งต่อมามีบรรดาศักดิ์เป็นจอมพลเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี ได้ไปเห็นความเจริญของกรุงปารีสที่มีไฟฟ้าใช้กันอย่างแพร่หลาย ครั้นเมื่อเดินทางกลับประเทศไทย ก็ได้กราบบังคมทูลรัชกาลที่ 5 ให้ทรงทราบถึงความเจริญและกิจการเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าดังกล่าว แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนเท่าใด แต่ท่านก็ไม่ได้ย่อท้อ จากนั้นท่านจึงได้ลงทุนขายที่ดินของตนเองเพื่อเป็นเงินทุนส่งนายมาโยลา ชาวอิตาลี ซึ่งมารับราชการเป็นครูฝึกทหารให้เดินทางไปซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้า โคมไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ประเทศอังกฤษ อีกทั้งให้นายมาโยลาไปศึกษาวิชาไฟฟ้ามาด้วย เมื่อนายมาโยลาเดินทางกลับ ก็ได้มาติดตั้งและเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กรมทหารหน้า (ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของกระทรวงกลาโหม) หลังจากนั้นได้กราบบังคมทูลพระกรุณานำอุปกรณ์ไฟฟ้าไปติดตั้งที่พระที่นั่งจักรีมหาประสาทและในท้องพระโรง จนกระทั่งวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2427 ซึ่งเป็นวันคล้ายวันพระราชสมภพของรัชกาลที่ 5 ก็ได้เดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่พระบรมมหาราชวัง

ปี พ.ศ. 2437 ทางราชการได้รับกิจการการผลิตและการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามาดำเนินการต่อจากเอกชน จนถึงปี พ.ศ. 2440 ทางราชการก็โอนกิจการไฟฟ้าให้บริษัท บางกอกอิเล็คตริคซิตี้ ไลท์ ซินดิเคท ไปดำเนินการ พร้อมกับมอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ซื้อมาจากประเทศอังกฤษ 2 เครื่องแรกนั้นให้กรมทหารเรือนำไปใช้ต่อไป

ปี พ.ศ. 2440 นายเลียวนาร์ด ชาวอเมริกัน ได้แนะนำชักชวนเจ้านายและข้าราชการจัดตั้งบริษัท บางกอกอิเล็คตริคซิตี้ ไลท์ ชินดิเคท เพื่อจ่ายไฟฟ้าตามท้องถนนและสถานที่ราชการต่างๆ แต่ไม่นานก็ต้องโอนกิจการให้บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด ไปดำเนินการเพราะขาดทุน

ปี พ.ศ. 2444 บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด (Siam Electricity Co., Ltd.) ซึ่งดำเนินการโดย นายเวสเตนโฮลซ์ ชาวเดนมาร์ก ได้รับกิจการไฟฟ้ามาดำเนินการต่อ โดยตั้งที่ทำการและโรงไฟฟ้าที่ข้างวัดราชบูรณะหรือวัดเลียบ โรงไฟฟ้าแห่งนี้จึงถูกเรียกว่าโรงไฟฟ้าวัดเลียบ เป็นโรงไฟฟ้าชนิดพลังความร้อน ซึ่งกิจการของบริษัทก็เจริญรุดหน้าไปเป็นลำดับ

ปี พ.ศ. 2455 รัชกาลที่ 6 ได้โปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงไฟฟ้าขึ้นที่สามเสน โดยได้เริ่มจำหน่ายไฟฟ้าตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2457 โดยใช้ชื่อว่า "การไฟฟ้าหลวงสามเสน" ดำเนินการในรูปรัฐพาณิชย์ภายใต้การควบคุมของกระทรวงมหาดไทย ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น "กองไฟฟ้าหลวงสามเสน"

ในระยะนี้จะเห็นได้ว่า กิจการไฟฟ้าได้ดำเนินการผลิตและจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล โดยมีบริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด หรือโรงไฟฟ้าวัดเลียบซึ่งเป็นของเอกชน ได้จัดจำหน่ายไฟฟ้าบริเวณตอนใต้คลองบางลำภู และคลองบางกอกน้อย ส่วนตอนเหนือของคลองดังกล่าวจัดจำหน่ายโดยกองไฟฟ้าหลวงสามเสนของรัฐบาล

ปี พ.ศ. 2452 ถือได้ว่าเป็นปีที่การไฟฟ้าได้เข้าไปมีบทบาทเกี่ยวกับการดำเนินกิจการในต่างจังหวัด เพราะได้ตราพระราชบัญญัติสุขาภิบาลทั่วพระราชอาณาจักร ร.ศ. 127 โดยในส่วนหนึ่งของพระราชบัญญัติดังกล่าวได้กล่าวถึงชุมชนที่อาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่นในเขตสุขาภิบาลว่า ควรจัดให้มีโรงไฟฟ้า เพื่ออำนวยความสะดวกต่างๆ แก่ประชาชน อย่างไรก็ตาม การก่อสร้างโรงไฟฟ้าไม่ประสบความสำเร็จมากนักในระยะแรก เพราะประชาชนยังไม่รู้จักหรือรู้ถึงคุณประโยชน์ของไฟฟ้ามากนัก จนถึงปี พ.ศ. 2470 สุขาภิบาลหลายแห่งก็ได้เริ่มต้นกิจการไฟฟ้าในท้องที่ของตนมากขึ้น

ปี พ.ศ. 2471 ในวันที่ 13 ตุลาคม รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติควบคุมกิจการค้าขายอันกระทบถึงความปลอดภัยหรือผาสุกแห่งสาธารณชน ร.ศ. 146 ขึ้น ซึ่งมีสาระสำคัญว่า "ผู้หนึ่งผู้ใดจะประกอบการค้าขายอันเป็นสาธารณูปโภคเกี่ยวกับไฟฟ้าในประเทศไทยหาได้ไม่ เว้นเสียแต่ว่าผู้นั้นจะได้รับสัมปทานหรือได้รับอนุญาตจากรัฐบาลตามทางราชการเสียก่อน มิฉะนั้นจะมีความผิดตามกฎหมาย" จากพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีเอกชน สุขาภิบาล และเทศบาลหลายแห่งได้ขอสัมปทานเป็นผู้จำหน่ายกระแสไฟฟ้า

SE-ED

ปี พ.ศ. 2472 รัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของไฟฟ้าว่าจะต้องมีการควบคุมเพื่อให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับความปลอดภัย อีกทั้งต้องดำเนินการให้ถูกหลักวิชาการและรวมไปถึงความประหยัด ประกอบกับต้องการสร้างความนิยมแก่ประชาชนในการใช้ไฟฟ้า จึงจัดตั้ง "แผนกไฟฟ้า" สังกัดกองสุขาภิบาล กรมสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่สำรวจและจัดให้มีการไฟฟ้าตามสุขาภิบาลเมืองต่างๆ

ปี พ.ศ. 2477 อันเนื่องมาจากการปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม ขึ้นใหม่ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงการปกครองในปี พ.ศ. 2475 แผนกไฟฟ้าก็เปลี่ยนแปลงเป็น "กองไฟฟ้า" สังกัดกรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทย ทำหน้าที่เหมือนกับแผนกไฟฟ้า

ในระยะที่กิจการไฟฟ้ากำลังพัฒนานี้ ได้มีแนวคิดที่จะผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำด้วยเหตุผลที่ว่า ประเทศไทยมีแหล่งน้ำตามธรรมชาติอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ สามารถพัฒนาเป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดเชื้อเพลิง เช่น ฟืน ถ่านหิน และน้ำมันที่ใช้อยู่เพราะมีราคาเพิ่มขึ้น

ปี พ.ศ. 2481 แนวโน้มการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้น รัฐบาลจึงได้จัดตั้ง "คณะกรรมการไฟฟ้ากำลังน้ำ" ขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการนำพลังงานน้ำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า โดยรัฐบาลได้ชักชวนบริษัทนานาชาติให้มาสำรวจโครงการไฟฟ้าพลังน้ำที่จังหวัดกาญจนบุรี

ปี พ.ศ. 2482 บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด ได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัทไฟฟ้าไทยคอร์เปอเรชั่น จำกัด (Thai Electric Corporation Limited) เมื่อวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2482 ทั้งนี้เพราะต้องการเปลี่ยนชื่อให้เหมือนกับชื่อประเทศที่ได้เปลี่ยนจากสยามเป็นไทย ในสมัยรัฐบาลจอมพล ป.พิบูลสงคราม และบริษัทฯ ก็ได้ดำเนินกิจการเรื่อยมาจนหมดสัญญาสัมปทานเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2492 และได้โอนมาเป็นของรัฐบาล ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2493 อยู่ในความควบคุมของการไฟฟ้ากรุงเทพ (Bangkok Electric Works) สังกัดกรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทย

ปี พ.ศ. 2484 ถึง 2488 ได้เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 และในวันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2488 โรงไฟฟ้าวัดเลียบและโรงไฟฟ้าสามเสนก็ได้ถูกเครื่องบินฝ่ายสัมพันธมิตรทิ้งระเบิดทำลาย โดยโรงไฟฟ้าวัดเลียบนั้นสามารถซ่อมแซมอยู่ 2 เดือนก็ใช้งานได้ ส่วนโรงไฟฟ้าสามเสนต้องใช้เวลาซ่อมแซมนานถึง 4 ปี

1.2.2 ประวัติกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2

ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลง ได้เกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและพลังงาน โดยเฉพาะเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าขาดแคลน ซ้ำยังมีราคาสูงขึ้น ในเขตกรุงเทพมหานครไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง หรือไม่ก็เกิดแรงดันไฟฟ้าตก รัฐบาลได้แก้ไขวิกฤตการณ์ดังกล่าวโดยการสำรวจแหล่งน้ำ เพื่อนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าแทนเชื้อเพลิงจำพวกฟืน ถ่านหิน น้ำมัน โดยรัฐบาลได้วางแผนงานและดำเนินงานดังนี้

ปี พ.ศ. 2491 รัฐบาลในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม ได้สั่งการให้มีการสำรวจโครงการแก่งเรียงที่แม่น้ำแควใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี และรวบรวมเป็นรายงานเสนอเพื่อขอกู้เงินจากธนาคารโลก แต่ไม่สัมฤทธิ์ผลเพราะข้อมูลของโครงการไม่เพียงพอ

ปี พ.ศ. 2492 รัฐบาลได้จัดทำ "แผนและระบบไฟฟ้าในประเทศไทย" ขึ้น โดยความช่วยเหลือของประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อแก้ไขปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าในระยะยาว

ปี พ.ศ. 2493 กรมโลหกิจในสมัยนั้น ซึ่งปัจจุบันเป็นกรมทรัพยากรธรณีได้รื้อฟื้นโครงการสำรวจแหล่งถ่านหินลิกไนต์ที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง และที่คลองขนาน จังหวัดกระบี่ มาดำเนินการต่อ หลังจากหยุดชะงักไปเมื่อปี พ.ศ. 2475 ทั้งนี้ด้วยเหตุผลส่วนหนึ่งคือ เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

ปี พ.ศ. 2494 รัฐบาลได้ยกเลิกคณะกรรมการไฟฟ้ากำลังน้ำ และจัดตั้ง "คณะกรรมการพิจารณาสร้างโรงไฟฟ้าทั่วราชอาณาจักร" ขึ้นแทน ต่อมาในปี พ.ศ. 2495 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น "คณะกรรมการไฟฟ้าและพลังงานแห่งประเทศไทย"

ปี พ.ศ. 2494 กรมชลประทานได้สำรวจแควทั้งสี่ของแม่น้ำเจ้าพระยาคือ ปิง วัง ยม น่าน เพื่อศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ในที่สุดได้สำรวจพบสถานที่เหมาะสมจึงเสนอเป็นโครงการซื่อโครงการยันฮี ที่แม่น้ำปิง บริเวณเขาแก้ว อำเภอสามเงา จังหวัดตาก

ปี พ.ศ. 2496 รัฐบาลได้เล็งเห็นถึงปัญหาเรื่องพลังงานที่จะต้องจัดหาให้พอเพียงแก่การพัฒนาประเทศ จึงได้จัดตั้งหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการนี้โดยตรงคือ รัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติการพลังงานแห่งชาติ ซึ่งปัจจุบันคือ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ปี พ.ศ. 2497 รัฐบาลได้ออกพระราชกฤษฎีกาที่สำคัญ 2 ฉบับเกี่ยวกับไฟฟ้าดังนี้

- พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การพลังงานไฟฟ้าลิกไนต์ เป็นองค์การที่ขึ้นตรงต่อการพลังงานแห่งชาติ พร้อมกับเปิดทำการเหมืองแม่เมาะที่จังหวัดลำปางด้วย

- พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขึ้นตรงต่อกรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทย ทำหน้าที่ดำเนินกิจการไฟฟ้าในส่วนภูมิภาค และรับซื้อไฟฟ้าที่เอกชนได้รับสัมปทานผลิต

ปี พ.ศ. 2498 รัฐบาลได้เสนอโครงการยันฮี ที่ได้เริ่มสำรวจและเก็บข้อมูลเมื่อปี พ.ศ. 2494 ต่อธนาคารโลกเพื่อขอกู้เงิน ซึ่งธนาคารโลกอนุมัติให้กู้เงิน 66 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ในการดำเนินการตามโครงการก่อสร้างเขื่อนยันฮี

ปี พ.ศ. 2500 รัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติจัดตั้งการไฟฟ้ายันฮี (กฟย.) รับผิดชอบการผลิตไฟฟ้าจ่ายให้จังหวัดภาคเหนือและภาคกลางรวม 36 จังหวัด และในปี พ.ศ. 2500 ได้ก่อสร้างโรงไฟฟ้าพระนครเหนือที่อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร

ปี พ.ศ. 2501 รัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติและประกาศใช้พระราชบัญญัติ "การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)" โดยได้รวมกิจการของการไฟฟ้ากรุงเทพกับกองไฟฟ้าหลวงสามเสนเข้าด้วยกัน รับผิดชอบการจำหน่ายไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

ปี พ.ศ. 2503 รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติ "การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)" เพื่อจัดตั้ง กฟภ. แทนองค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคซึ่งถูกยุบเลิกไป รับผิดชอบการจ่ายไฟฟ้าทั่วประเทศยกเว้นในเขต กฟน. และในปี พ.ศ. 2503 ได้มีกิจการพัฒนาไฟฟ้าอีก 2 วาระคือ

- วันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2503 ทำพิธีเปิดโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ ขนาดกำลังการผลิต 2 × 6,250 กิโลวัตต์ ใช้ถ่านหินจากเหมืองแม่เมาะเป็นเชื้อเพลิง

- วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2503 รัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติการลิกไนต์ (กลน.) แทนองค์การพลังงานไฟฟ้าลิกไนต์ซึ่งถูกยุบเลิกไป รับผิดชอบกิจการจ่ายไฟฟ้าในภาคใต้ทั้งหมด และในเขตจังหวัดลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ และตาก จนกว่าการไฟฟ้ายันฮีจะขยายกิจการไปถึง

ปี พ.ศ. 2505 รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ (กฟ.อน.) รับผิดชอบกิจการจ่ายไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด ตามโครงการน้ำพองที่เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น และโครงการน้ำพุงที่เขื่อนน้ำพุง จังหวัดสกลนคร

จะเห็นได้ว่าตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2500 ถึง 2505 รัฐบาลได้จัดตั้งองค์การทางรัฐวิสาหกิจที่รับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้าคือ การไฟฟ้ายันฮี (กฟย.) การลิกไนต์ (กลน.) และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ (กฟ.อน.) ซึ่งต่างก็เป็นองค์การที่เป็นอิสระต่อกันและมีเป้าหมายการดำเนินงานเหมือนกัน รัฐบาลจึงเห็นสมควรให้รวมเป็นหน่วยงานเดียวกัน เพื่อให้สามารถนำกำลังผลิต กำลังส่งไฟฟ้า กำลังคน

และกำลังเครื่องมือมารวมกัน เพื่อให้ดำเนินงานผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการประสานงานทั้งในด้านเป้าหมายและนโยบายให้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นรัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยขึ้น โดยประกาศใช้เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2511 โดยให้รวมองค์การที่รับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้าทั้งสามเข้าด้วยกันภายใต้ชื่อ "การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)" ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2512

จากรายละเอียดของการศึกษาถึงประวัติกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าระยะภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา ได้มีการตื่นตัวในการหาแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในภาครัฐบาล ประกอบกับในสมัยรัฐบาล จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ได้ประกาศแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504 – 2509) ได้ทำให้ความต้องการไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นด้วย และมีองค์การที่เข้ามารับผิดชอบในการผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า 3 องค์การหลัก

1.3 องค์การหลักในระบบการผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของประเทศไทย

SE-ED

เพื่อให้ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รัฐบาลจึงได้ตราพระราชบัญญัติจัดตั้งองค์การหลักดังกล่าว ดังนี้

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) (Electricity Generating Authority of Thailand; EGAT) มีอำนาจหน้าที่ในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าแก่ประชาชน โดยการผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ารายอื่นตามที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งประเทศใกล้เคียง และดำเนินการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านพลังงานไฟฟ้า ตลอดจนงานอื่นๆ ที่ส่งเสริมกิจการของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ส่วนนโยบายที่สำคัญได้แก่ การผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน จัดสร้างและมีระบบไฟฟ้าที่มั่นคง เชื่อถือได้ และมีราคาเหมาะสม

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ริมฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา เชิงสะพานพระราม 6 และ 7 อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี และมีการจัดองค์การในรูปรัฐวิสาหกิจ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี

2. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) (Metropolitan Electricity Authority; MEA) มีอำนาจหน้าที่ในการจัดหา จัดจำหน่ายไฟฟ้าในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดคือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ซึ่งมีเขตพื้นที่โดยประมาณ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดในประเทศ นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการบำรุงรักษาระบบจำหน่ายในพื้นที่ การไฟฟ้านครหลวงได้ซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ระดับแรงดัน 69, 115 และ 230 กิโลโวลต์

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ ซอยชิดลม ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร และมีการจัดองค์การในรูปรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงมหาดไทย

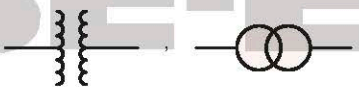
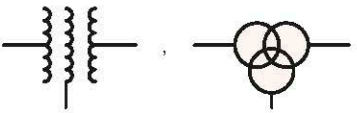
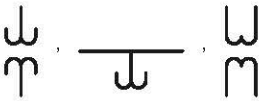
3. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) (Provincial Electricity Authority; PEA) มีอำนาจหน้าที่จัดหาและจำหน่ายไฟฟ้าในเขตท้องที่ภูมิภาคของประเทศ (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ที่เป็นเขตจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวง) ซึ่งมีพื้นที่รวมกันโดยประมาณ 510,000 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 99.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดในประเทศ กำลังไฟฟ้าส่วนใหญ่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคซื้อมาจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ตั้งสถานีเปลี่ยนแปลงแรงดันให้ และติดตั้งหม้อแปลงลดแรงดันจากระบบสายส่งแรงสูงของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นระบบ 69, 115 และ 230 กิโลโวลต์ ลงมาเป็นแรงดันตามระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 11, 22 และ 33 กิโลโวลต์ นอกจากนี้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยังได้ผลิตไฟฟ้าเองโดยใช้โรงไฟฟ้าดีเซล ซึ่งมีกำลังการผลิตตั้งแต่ 25 ถึง 1,250 กิโลวัตต์ เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้แก่ชุมชน อำเภอ หรือจังหวัด ที่ห่างไกลจากเขตระบบจำหน่ายแรงสูงที่รับจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ ถนนงามวงศ์วาน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร และมีการจัดองค์การในรูปรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงมหาดไทย

1.4 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

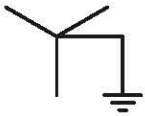
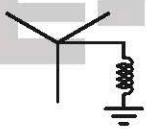
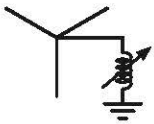
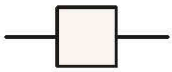
การเขียนแผนผังของระบบไฟฟ้ากำลัง การอ่านแบบ และแปลแบบ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้จักสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการศึกษาเกี่ยวกับแผนผังดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง

ตารางที่ 1.1 แผนผังสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

รายการ	สัญลักษณ์	อักษรย่อ
สายส่งไฟฟ้าเปลือย สายเคเบิล		–
บัสบาร์หรือบัส		–
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ		G
มอเตอร์ไฟฟ้า		M
หม้อแปลงไฟฟ้า 2 ขดลวด		T
หม้อแปลงไฟฟ้า 3 ขดลวด		T
หม้อแปลงกระแส		CT
หม้อแปลงแรงดัน		PT

SE-ED

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) แผนผังสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

รายการ	สัญลักษณ์	อักษรย่อ
การต่อขดลวดแบบเดลต้า		–
การต่อขดลวดแบบสตาร์หรือแบบวาย		–
การต่อลงดินโดยตรง		–
การต่อลงดินโดยผ่านรีแอกเตอร์		–
การต่อลงดินแบบกราวนด์ฟอลต์นิวทรัลไลเซอร์		–
เพาเวอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้น้ำมันหรือของเหลวอื่นๆ ดับอาร์ก		OCB
เพาเวอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้อากาศดับอาร์ก		ACB

SE-ED

การส่งและจ่าย กำลังไฟฟ้า

การส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้า เป็นหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนของครูผู้สอน นักเรียน และนักศึกษา ทั้งในระดับ ปวส. และปริญาตรี หนังสือเล่มนี้เคยตีพิมพ์และจำหน่ายมาแล้วกว่า 10 ปี ปัจจุบันได้นำมาปรับปรุงใหม่ทั้งรูปเล่มและเนื้อหาที่มีความกระชับมากยิ่งขึ้น โดยภาพรวมของเนื้อหายังอยู่ครบถ้วนและได้มีการตัดเนื้อหาในบทที่ไม่สำคัญออก เพื่อให้มีความเหมาะสมกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า และเป็นพื้นฐานในการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังในระดับปริญญาตรีต่อไป นอกจากนี้ยังมีแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดคำนวณ วิเคราะห์ และสร้างความเข้าใจในเนื้อหาของการส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้าให้มากยิ่งขึ้น

ประวัติผู้เขียน **ดร. ชัด อินทะสี**

- เป็นชาวอำเภอศรีมาศ จังหวัดสุโขทัย

การศึกษา

- ปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (เทเวศร์)
- ปริญญาโททางด้านฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ปริญญาเอกทางด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

การทำงาน

- พ.ศ. 2532 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร และอาจารย์พิเศษคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สอนรายวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
- พ.ศ. 2530 – 2532 อาจารย์ประจำฝ่ายอุตสาหกรรม ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพราษฎรไทยบริเวณชายแดนจังหวัดปราจีนบุรี (ศฝช.ปจ.) ปัจจุบันคือจังหวัดสระแก้ว

ISBN 978-616-08-0490-0

9 786160 804900

220 บาท

วิทยาการและเทคโนโลยี/คู่มือเรียน
-การส่งกำลังไฟฟ้า, วิศวกรรมไฟฟ้า

www.se-ed.com